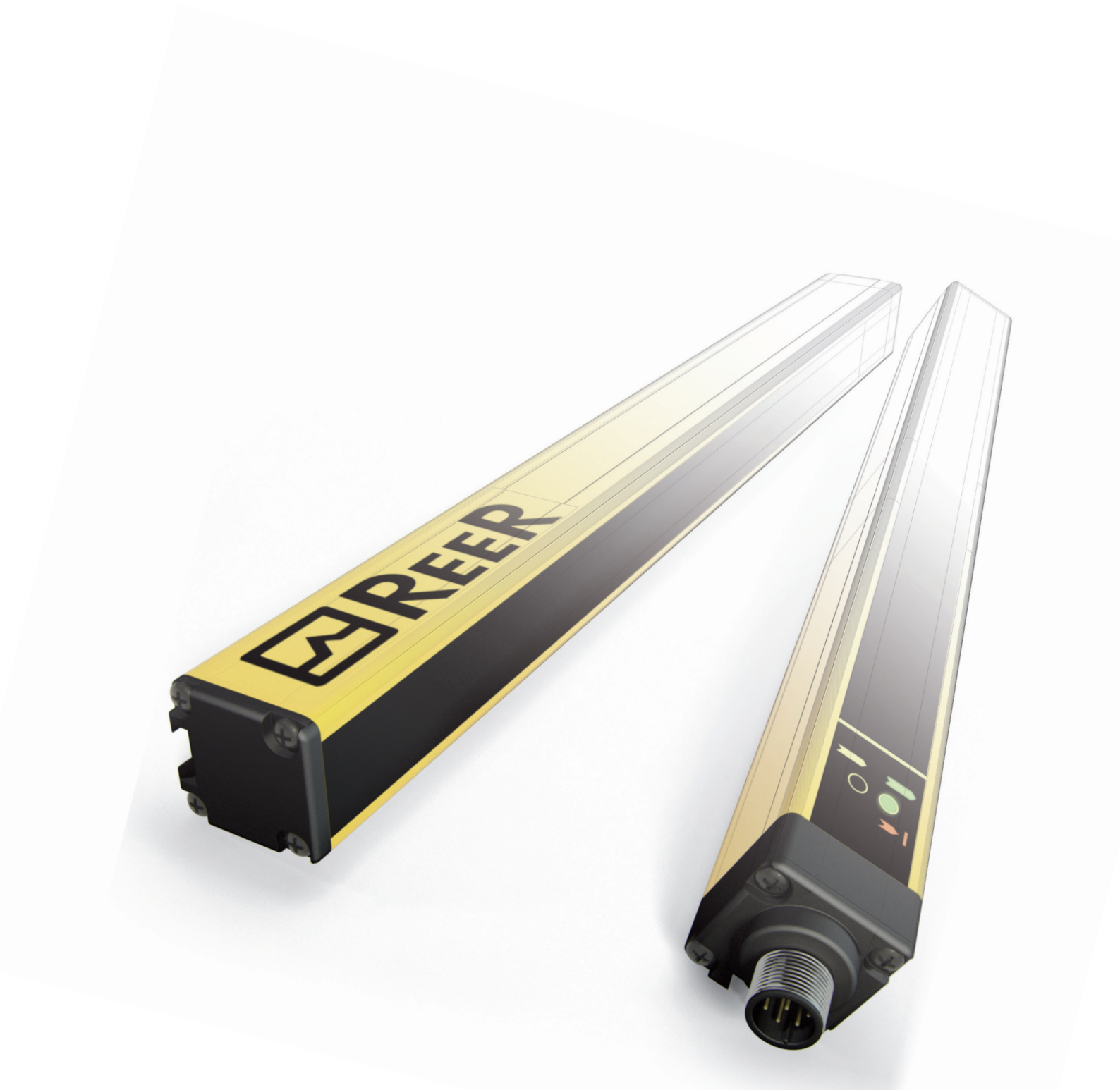
REER

No.YS-UM_reer_janus

# タイプ 4 セーフティ・ライトカーテン
# JANUS 取扱説明書

2012 年 9 月 28 日　初版発行



# 製品をご購入のお客様へ

## ご注文・ご使用に際してのご承諾事項

平素は当社取り扱い製品をご愛用いただき誠にありがとうございます。
さて、本資料により当社取り扱い製品をご注文・ご使用いただく際、見積書、契約書、カタログ、仕様書、取扱説明書などに特記事項のない場合には、次の通りとさせていただきます。

### 1. 保証期間・保証範囲・保証の判定方法

#### 1. 1 保証期間

当社取扱製品の保証期間は、ご購入後またはご指定場所に納入後 1 年とさせていただきます。ただし、製造メーカにより別途保証期間が定められている場合、メーカの保証期間にしたがいます。

#### 1. 2 保証範囲

上記保証期間中に当社側の責により故障が生じた場合は、納入した製品の代替品の提供または修理対応品の提供を製品の購入場所において無償で行います。ただし、次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。
①お客様の不適当な取扱い ならびに ご使用の場合
（カタログ、仕様書、取扱説明書などに記載されている条件、環境、注意事項などの不遵守）
②故障の原因が当社取扱製品以外の事由の場合
③当社 もしくは 当社が委託した者以外の改造 または 修理による場合
④当社取扱製品の本来の使い方以外で使用の場合
⑤不適切な運搬や設置および保守
⑥当社出荷当時の科学・技術水準で予見不可能であった場合
⑦その他、天災、災害、第三者による行為などで当社側の責にあらざる場合
なお、ここでいう保証は、当社取扱製品単体の保証を意味するもので、当社は、当社取扱製品の故障により誘発されるお客さまの損害につきましては、損害の如何を問わず一切の賠償責任を負わないものとします。

#### 1. 3　保証の判定方法

①不具合が発生した場合には、貴社より当社にご連絡を頂き、製品を当社までお送りください。また、不具合発生時の状況、内容等原因分析に必要な情報提供のご協力をお願いいたします。
②当社にて現物調査による原因調査を実施し、不具合が上記保証対象に該当するか否かを判断いたします。
③当社が、上記保証対象に該当すると判断した場合には、代替品（同一または同等の仕様を有するもの）を供給いたします。

### 2. 適合性の確認

お客様の機械・装置に対する当社取扱製品の適合性は、次の点を留意の上、お客様自身の責任でご確認ください。
①お客様の機械・装置などが適合すべき規制・規格 または 法規
②本資料に記載されているアプリケーション事例などは参考用ですのでご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認のうえご使用ください。
③お客様の機械・装置の要求信頼性、要求安全性と当社製品の信頼性、安全性の適合
当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、一般に部品・機器は ある確率で故障が生じることは避けられません。当社製品の故障により、結果として、お客様の機械･装置において、人身事故、火災事故、多大な損害の発生などを生じさせないよう、お客様の機械･装置において、フールプルーフ設計、フェールセーフ設計、延焼対策設計、安全設計など行い、要求される信頼性、安全性に適合できるようお願いいたします。

### 3. 用途と使用に関する注意制限事項

原子力管理区域（放射線管理区域）には一部の適用製品を除き使用しないでください。
また、次の用途に使用される場合は、事前に当社販売員までご相談の上、カタログ、仕様書、取扱説明書などの技術資料により詳細仕様、使用上の注意事項などを確認いただくようお願いいたします。さらに、当社取扱製品が万が一、故障、不適合事象が生じた場合、お客様の機械・装置において、フールプルーフ設計、フェールセーフ設計、延焼対策設計、その他保護・安全回路の設計 および 設置をお客様の責任で実施することにより、信頼性・安全性の確保をお願いいたします。
①カタログ、仕様書、取扱説明書などの技術資料に記載のない条件、環境での使用
②特定の用途での使用
＊ 原子力・放射線関連設備
【原子力管理域外での使用の際】
＊ 宇宙機器／海底機器
＊ 輸送機器

【鉄道・航空・船舶・車両設備など】
＊ 防災・防犯機器
＊ 燃焼機器
＊ 電熱機器
＊ 娯楽設備
③電気、ガス、水道等の供給システム、大規模通信システム、交通・航空管制システムで高い信頼性が必要な設備
④公官庁 もしくは 各業界の規制に従う設備
⑤生命・身体や財産に影響を与える機械・装置

### 使用に関しては下記の内容をご理解の上実施してください。
⑥本製品を安全用途としてご使用される場合には、リスクアセスメントを実施の上、危険レベルに応じた対応の実施をお願いします。
⑦本製品が万一故障することにより、人命、身体、又は財産に重大な損害を与える恐れがある場合は、これを回避するために他の安全センサを併用してください。

## 4. 長期ご使用における注意事項
一般的に製品を長期間使用されますと、電子部品を使用した製品やスイッチでは、絶縁不良や接触抵抗の増大による発熱などにより、製品の発煙・発火、感電など製品自体の安全上の問題が発生する場合があります。

## 5. 更新の推奨
当社製品に使用しているリレーやスイッチなど機構部品には、開閉回数による磨耗寿命があります。また、電解コンデンサなどの電子部品には使用環境・条件にもとづく経年劣化による寿命があります。当社製品のご使用に際しては、仕様書や取扱説明書などに記載のリレーなどの開閉規定回数や、お客様の機械、装置の設計マージンのとり方や、使用条件・使用環境にも影響されます。

## 6. その他の注意事項
当社取扱製品をご使用するにあたり、品質・信頼性・安全性確保のため、当社取扱製品個々のカタログ、仕様書、取扱説明書などの技術資料に規定されています仕様（条件・環境など）、注意事項、危険・警告・注意の記載をご理解のうえ厳守くださるようお願いいたします。

## 7. 仕様の変更
本資料に記載の内容は、改善その他の事由により、予告なく変更することがありますので、予めご了承ください。お引き合い、仕様の確認につきましては、当社本店・支店・営業所 または お近くの販売店までご確認くださるようお願いいたします。

## 8. 製品・部品の供給停止
製品は予告無く製造中止する場合がありますので、予めご了承ください。修理可能な製品については対応いたしますが修理部品が無くなる等の理由でお受けできない場合があります。

## 9. サービスの範囲
当社取扱製品の価格には、技術者派遣等のサービス費用は含んでおりませんので、次の場合は、別途費用を申し受けます。
①取付け、調整、指導 および 試運転立会い
②保守・点検、調整 および 修理
③技術指導 および 技術教育
④お客様ご指定の条件による製品特殊試験 または 特殊検査
なお、原子力管理区域（放射線管理区域）および被爆放射能が原子力管理区域レベル相当の場所においての上記のような役務の対応はいたしません。

## 10. ご使用になる前に
①製品をご使用される前に、取扱説明書の警告事項を注意深く読み、内容を理解してから作業してください。
②取扱説明書の指示、警告事項をしっかり守ってください。
③取扱説明書は、すぐに取り出せる所定の場所に大切に保管し、必要な都度再読してください。

# 安全上のご注意

末長く安全にご使用頂くために、この注意書きを深く読み、よく理解してください。
この注意書きに出てくる重要警告事項の部分は、製品を使用する前に注意深く読み、よく理解してください。

| シンボルマークとシグナルワード | 内容 |
|---|---|
| ⚠危険 | 取扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される場合。 |
| ⚠警告 | 取扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される場合。 |
| ⚠注意 | 取扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか、または物的損害のみが発生する可能性が想定される場合。 |

| ページ | 注意事項（抜粋） | |
|---|---|---|
| P2 | ⚠ | この注意事項を遵守しない場合オペレーターに重大な危険が発生する可能性があります。 |
| | ⚠警告 | 運転サイクル中の停止指令により、機械の危険動作停止や危険源排除が直ちにできない場合は、光電式安全保護装置の保護機能を効果的に発揮させることはできません。 |
| | ⚠注意 | 食品業界で使用する場合は、ライトカーテンに影響を与える化学成分のものが近くで使用されていないかをご確認ください。 |
| | ⚠注意 | 安全問題については、必要に応じて現地の関係機関にご相談ください。 |
| P4 | ⚠警告 | ミューティング機能とは、ライトカーテンの保護機能を一時的に無効化する機能です。リスク解析について慎重に検証の上、ミューティング機能が用途に即しているかどうか、また他にとるべき対策はないかなどを検討してください。 |
| | ⚠警告 | ML シリーズが安全な機能を保証するためには、水平設置のミューティングセンサを危険領域（図 2 の点線）の内側に設置する必要があります。 |
| | ⚠注意 | JANUS の ML シリーズを使用する場合は、2 つの連続するパレット間の最小距離は、10cm 以下 32cm 以上でなければなりません。 |
| P5 | ⚠警告 | 2 つのミューティング・センサが交差する点（図 3）は、ミューティング機能が誤って起動しないように、危険領域の内側になければなりません。 |
| P6 | ⚠警告 | MLS2 シリーズの安全な操作を保証するためには、水平設置のミューティングセンサを危険領域（図 5 の点線）の内側に設置する必要があります。 |
| | ⚠警告 | 2 つのセンサが交差する点は、ミューティング機能が誤って起動し、危険な状況が発生しないように、危険領域の内側になければなりません。 |
| P8 | ⚠警告 | MI シリーズ（「L」ロジック）を安全に機能させるためには、ミューティングセンサを危険領域の内側に設置する必要があります。　（図 9 と図 10 参照）。 |
| | ⚠警告 | JANUS をご使用になる機械は、電気的に制御できることを確認ください。 |
| | ⚠注意 | 安全保護システムは、停止装置としてのみ使用され機械制御装置として使用しないでください。 |
| | ⚠危険 | JANUS をご使用になる機械は、危険な動作を直ちに停止できることを確認ください。特に、機械が停止するまでに要する時間を明確にしてください。もし不明確な場合は必要に応じて停止までの時間を計測してください。 |
| | ⚠危険 | 材料が飛んだり、落ちたりして、機械が危険な状態になることが絶対にないようにしてください。切削物及び切粉などが飛散する可能性がある場合には、ライトカーテンは使用しないでください。ガード（安全柵）による保護方策を推奨します。 |
| P9 | ⚠警告 | 検知する物体の最小サイズは、選択したモデルの最小検出体以上の大きさでなければなりません。 |
| | ⚠警告 | 検知する物体のサイズは、使用するモデルの保護対象領域の最大有効範囲と高さを考慮してください。 |
| | ⚠注意 | システムを設置した場所の環境温度と、技術データ表に記載された作動温度の値が整合することを確認してください。 |
| | ⚠注意 | 明るい光源または点滅する高輝度光の近くに投光器と受光器を設置しないでください。 |
| | ⚠注意 | 特定の環境条件によっては、ライトカーテンの検知効率が悪くなる場合があります。霧や雨、煙霧、粉塵のある場所で機械が適切に機能するよう保証するためには有効作動範囲の値に適切な補正係数Ｆｃを適用することをお奨めします。その場合の式は、 Ｐｕ=Ｐｍ×Ｆｃ　となります。ＰｕとＰｍはそれぞれ、メートルで表示する有効作動範囲と最大作動範囲です。 |
| | ⚠注意 | 急激な温度変化がある場所に安全保護装置を設置する場合は、レンズの結露を防止する適切な措置を講じる必要があります。そうしない場合、検知効率が悪くなる場合があります。 |
| | ⚠注意 | JANUS ライトカーテンをパレタイザやデパレタイザ、空のパレットを集積／個別化する機械などと併用する場合は、欧州規格 EN415-4 を参照してください。 |

| ページ | 注意事項 ( 抜粋 ) | |
|---|---|---|
| P13 | ⚠警告 | 安全距離を遵守しない場合は、ライトカーテンの保護機能が低下または損なわれることがあります。 |
| | ⚠警告 | 検知されずにオペレータが危険領域にアクセスする可能性が排除できない位置にライトカーテンが設置されている場合は、保護システムにその他の保護装置を設置する必要があります。 |
| P14 | ⚠警告 | これらのモデルは、手の検知に適しています。 |
| | ⚠警告 | このモデルは、腕または脚の検知に適しており、指や手の検知には使用しないでください。 |
| P15 | ⚠警告 | このモデルは、体全身の検知だけに有効です。 |
| | ⚠注意 | 梱包機 ( パレタイザとデパレタイザ ) に使用する場合は、欧州基準 EN415-4 の規定を遵守してください。以下に基準を再度記載します。 |
| P21 | ⚠注意 | 投光器と受光器の電圧は 24VDC ± 20%でなければなりません。 |
| | ⚠注意 | 外部電源は、EN60204 を遵守しなければなりません。 |
| P24 | ⚠警告 | 安全保護装置で開口部を制御して、危険領域と開口部を通って危険領域に入り、検知されずに危険領域に留まっているオペレータを保護する場合は、必ず手動モード（スタート／リスタートのインターロックを起動）を使用する必要があります。この規定に従わない場合、要員が極めて深刻な危険にさらされる可能性があります。 |
| | ⚠危険 | 再起動制御は、危険領域の外側で、危険領域とそれと関連する作業領域全体が見通せる場所に設置しなければいけません。危険領域の内側から制御装置へアクセスできるように設置しないでください。 |
| P26 | ⚠注意 | オーバーライド機能により、ライトカーテンを材料が遮光していてもライトカーテンの OSSD 出力は出力して、機械を動かし障害物（材料）を取り除くことができます。この状態の時にはミューティング・ライトが点灯します。 |
| | ⚠警告 | オーバーライド機能を有効としている間は、常時ミューティング・ライトが点灯します。定期的にこのライト（ミューティングライト）が正常に点灯しているかを確認点検してください。 |
| | ⚠危険 | パルス・コマンドによりオーバーライドすると、ライトカーテンとミューティング・センサの両方とも障害物を検知しなくなるまで安全出力が自動的に有効となります。この間、ライトカーテンは保護対象の開口部へアクセスがあったとしても、これを検知（保護）することはできません。従って、専門の知識を持った技術者が厳格に監督している場合以外は、決して操作しないでください。 |
| P 31 | ⚠注意 | 保護対象領域（ライトカーテンの検知領域）に障害物がない状態では、受光器の OSSD の両出力とも 24VDC の電圧となります。従って、必要な負荷を出力端子と 0VDC の間に接続する必要があります（図 29）。 |
| | ⚠警告 | 保護対象の開口部近くにインジケータ・ランプを設置して、これでミューティングの状態を外部に知らせる必要があります。 |
| P37 | ⚠警告 | 各作業のシフトの前、または段取り変え後には、光電式バリアが正しく作動していることを確認してください。 |
| | ⚠警告 | 最小検出体のテストには、適切なテスト用物体（テストバー）を使用しなければなりません。テスト用物体（テストバー）の注文番号については 39 ページを参照してください。 |
| | ⚠警告 | 検知エリアの側面に反射面がある場合、ライトカーテンの発光・受光面のプラスチック表面に溝状または細かい引っかき傷があると、ライトカーテンの放射角度が増加し、検知精度が損なわれる場合があります。 |
| | ⚠警告 | また、検知エリアの側面に反射面がなくても、プラスチック表面の傷はミューティング・センサによる干渉の原因となり、システムの信頼性が損なわれる場合があります。 |
| | ⚠警告 | 従って、傷の原因となる塵埃がある環境では、特に注意して、ライトカーテンの発光･受光面のプラスチック表面を慎重にクリーニングする必要があります。（セメント工場など） |

| | その他の注意事項 ( 共通 ) | |
|---|---|---|
| | ⚠注意 | 製品本体に記載の記号「÷」は「～」の意味を表します。　**例：－ 10 ÷ 55　→　－ 10 ～ 55** |
| | ⚠注意 | ライトカーテンの寿命は 20 年 ( 技術データ表 / 一般データ ) です。それ以上の期間の使用はしないでください。 |
| | ⚠注意 | ライトカーテンの信号線を、動力配線と平行して設置しないでください。誤動作のおそれがあります。 |
| | ⚠注意 | 配線の結合部による無効化および誤配線のないよう、管理・施工を実施してください。 |

CE

**Dichiarazione CE di conformità**
***EC declaration of conformity***

Torino, 1/1/2010

REER SpA
via Carcano 32
10153 – Torino
Italy

dichiara che le barriere fotoelettriche **JANUS** sono Dispositivi Elettrosensibili di Sicurezza (ESPE) di :
- **Tipo 4** *(secondo la Norma **CEI EN 61496-1:2005; CEI EN 61496-2:2007)***
- **SIL 3** *(secondo la Norma **CEI EN 61508:2002)***
- **SILCL 3** *(secondo la Norma **CEI EN 62061:2005 + CEI EN 62061/EC2:2008)***
- **PL e** *(secondo la Norma **UNI EN ISO 13849-1:2008)***

declares that the **JANUS** photoelectric safety barriers are :
- **Type 4** *(according the Standard **IEC 61496-1:2004; IEC 61496-2:2006)***
- **SIL 3** *(according the Standard **IEC 61508:1998)***
- **SILCL 3** *(according the Standard **IEC 62061:2005)***
- **PL e** *(according the Standard **ISO 13849-1:2006)***

Electro-sensitive Protective Equipments (ESPE)

realizzati in conformità alle seguenti Direttive Europee:
*complying with the following European Directives:*

- **2006/42/CE** "Direttiva Macchine"
  *"Machine Directive"*

- **2004/108/CE** "Direttiva Compatibilità Elettromagnetica"
  *"Electromagnetic Compatibility Directive"*

- **2006/95/CE** "Direttiva Bassa Tensione"
  *"Low Voltage Directive"*

e sono identiche all'esemplare esaminato ed approvato con esame di tipo CE da:
*and are identical to the specimen examined and approved with a CE - type approval by:*

**TÜV SÜD Rail GmbH – Ridlerstrasse 65 – D-80339 – Muenchen – Germany**

**Carlo Pautasso**
Direttore Tecnico
*Technical Director*

**Giancarlo Scaravelli**
Presidente
*President*

# タイプ4セーフティ・ライトカーテン

JANUS


**概説**
**はじめに** ..... **2**
**動作原理** ..... **3**
ライトカーテン ..... 3
ミューティング機能 ..... 4
「ML」シリーズ – JANUS ライトカーテンおよびセンサエレメント「MIS」と一体型のミューティング・センサの組立済みキット – パレット出口の一方向開口部専用 ..... 4
「MT」シリーズ – JANUS ライトカーテンおよびセンサエレメント「MT SI」および「MT SE」と一体型のミューティング・センサの組立済みキット – パレット入口/ 出口の双方向開口部用 ..... 5
「MT S4」シリーズ – JANUS ライトカーテンおよびセンサエレメント「MT S」と一体型のミューティング・センサの組立済みキット – パレット入口/ 出口の双方向開口部用 ..... 5
「ML S2」シリーズ – JANUS ライトカーテンおよびセンサエレメント「ML S」と一体型のミューティング・センサの組立済みキット – パレット出口の一方向開口部用 ..... 6
「MI」モデル – 外部センサ、ミューティングの 3 つのオプション ..... 6
「L」ロジックを採用した「MI」モデル ..... 8
**取り付け** ..... **8**
**位置決め** ..... **10**
ミューティング・センサの位置決め(「MI」シリーズ) ..... 10
「ML」および「MT」シリーズのセンサエレメントの位置決めと調整 ..... 12
安全な距離の計算方法 ..... 13
ライトカーテンの垂直設置 ..... 14
複数のシステムを使用する場合 ..... 16
反射面からの距離 ..... 16
インジケータ ..... 18
投光器のインジケータ ..... 18
受光器のインジケータ ..... 19
電気接続とコネクタ ..... 21
投光器の接続部(雄のコネクタ) ..... 21
受光器の接続部(メインコネクタ – 雄) ..... 22
コネクタM12n.1 の接続部(ミューティング・センサ用)(「MI」モデル)(雌コネクタ) ..... 23
コネクタM12n.2 の接続部(ミューティング・センサ用)(「MI」モデル)(雌コネクタ) ..... 23
設定と操作モードの選択 ..... 24
外部コンタクタ K1/K2 のフィードバックの選択 ..... 24
手動/ 自動機能の選択 ..... 24
ミューティングの最長時間とタイプの選択 ..... 25
オーバーライドの設定 ..... 25
ミューティング・オーバーライド機能(「M」モデル) ..... 26
「システム・ステータス」の出力端子(「M」モデル) ..... 27
テスト機能 ..... 27
セーフティ・モジュールMJB1 – MJB2 – MJB3 – MJB4 ..... 27
接続例 ..... 28
**寸法** ..... **31**
JANUS "MI" – "J" ..... 32
JANUS "ML" ..... 32
JANUS "MT" ..... 33
JANUS "ML S2" – "MT S4" ..... 33
**技術データ** ..... **34**
点検とメンテナンス ..... 37
トラブルシューティング ..... 38
アクセサリ ..... 39
**保証** ..... **40**

## はじめに

この注意事項を遵守しない場合オペレーターに重大な危険が発生する可能性があります。

JANUS セーフティ・ライトカーテンは、危険な機械類またはプラントで作業するオペレータを保護する「タイプ 4 ESPE」のマルチビーム光電式安全保護装置です（IEC 61496-1、2、EN 61496-1 に準拠）。必要に応じて、ミューティング機能（「M」モデル）を搭載できます。
2 つの PNPソリッドステート安全出力を使用して、ライトカーテンを、用途に応じた安全要件と安全水準の制御システムに接続できます。
ライトカーテンはスタート/リスタートインターロックと EDM 機能（外部リレーK1 および K2 の制御）を有しています。これにより、他のモジュールを追加せずに、ライトカーテンをごく簡単な一組のリレーまたは外部の安全コンタクタへ接続できます。
投光器および受光器の診断用ディスプレイには、装置を適切に使用し、作動上の不具合がないか点検するために必要な情報が表示されます。
診断出力（38 ページのトラブルシューティング参照）によって、1 本のケーブルから微小信号およびライトカーテンのステータス情報を取得できます。

JANUSは以下の設備の安全を保護するのに最適な装置です。

- 自動パレタイザ/ディパレタイザシステム
- 原料の荷役および貯蔵システム
- 梱包・包装機
- 組立ライン
- 工業用自動倉庫システム
- AGV（無人搬送車）の移動用開口部
- 工作機械（金属、木材、大理石、ガラス加工）
- プレス機械、打ち抜き機

**警告** 運転サイクル中の停止指令により、機械の危険動作停止や危険源排除が直ちにできない場合は、光電式安全保護装置の保護機能を効果的に発揮させることはできません。

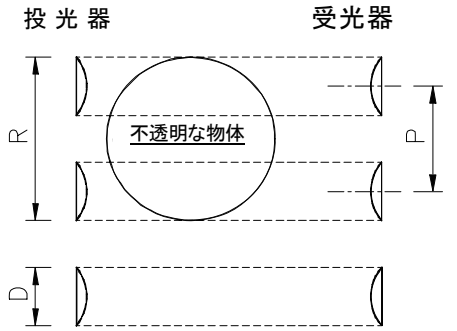
**注意** 食品業界で使用する場合は、ライトカーテンに影響を与える化学物質が近くで使用されていないかをご確認ください。

**注意** 安全に関する問題については、必要に応じて現地の関係機関にご相談ください。

# 動作原理

## ライトカーテン

保護対象領域に障害物がない場合、受光器の 2 つの出力端子が有効となり、この出力に接続した機械が通常どおり機能します。検知フィールド内の 1 本以上のビームがシステムの最小検出体以上の大きさの物体を検知すると、受光器の出力端子が無効となり、(適切な機械停止回路を使用して)機械の危険な動作を停止します。
ここで、最小検出体(検知能力)とは、ライトカーテンが生成する光ビームの少なくとも1 本が確実に検出できる最小径の物体を指します(図1)。




**P = レンズとレンズの間のピッチ**
**D = 1枚のレンズの直径**
**R = 最小検出体 = P+D**

**図1 – ライトカーテンの最小検出体**

最小検出体はレンズの幾何学特性と 2 つの隣接するレンズの中心距離によってしか変化しないため、作業条件に関わらず一定です。保護対象領域の高さは、セーフティ・ライトカーテンが効果的に保護できる高さです。
ライトカーテンを水平に配置する場合、この値は、保護対象領域の奥行きとなります。投光器と受光器間の最大有効作動距離が有効範囲です。

JANUS は以下の最小検出体に対応します(**モデル「MI」**)。

- 30mm(保護対象の高さ:300mm ～ 1200mm)(**「MI」モデル**):
  **手の検知**
- 40mm(保護対象の高さ:300mm ～ 1800mm)(**「MI」、「MILR」、「JLR」モデル**):
  **手の検知**
- 90mm(保護対象の高さ:300mm ～ 1800mm)(**「MI」モデル**):
  **危険領域内の身体の存在を検知**

JANUS には、以下のレンズ・ピッチの**マルチビーム**対応モデルもあります(**「MI」、「MT」、「ML」モデル**)。

- 500mm(ビーム2 本)、400mm(ビーム3 本)、300mm(ビーム4 本、**「MI」モデル**のみ)(**「MILR」、「J」、「JLR」モデル**):**アクセス制御における身体の検知**。

## ミューティング機能

**警告**

ミューティング機能とは、ライトカーテンの保護機能を一時的に無効化する機能です。リスク解析について慎重に検証の上、ミューティング機能が用途に即しているかどうか、また他にとるべき対策はないかなどを検討してください。

ミューティング機能を使用すると、**セーフティ・ライトカーテンの保護機能が自動的に一時停止され**、保護対象の開口部を材料が通常どおり通過できます。
保護対象の開口部に物体が入り、これをシステムが検出すると、ミューティング機能が起動します。つまり、システムが材料を認識し、材料とオペレータ(潜在的に危険な状況にある)を区別すると、ライトカーテンが一時的にバイパスされ、開口部を材料が通過できるようになります。
ミューティング・センサを使用して、ミューティング機能を有効にするか、無効にするかを判断する検知システムを構築します。ミューティング・センサは、ライトカーテン(**「ML」と「MT」モデル**)と一体化するか、外付け(**「MI」モデル**)にすることができます。ミューティング・センサのビームが正しい順序で遮断されないと、危険な開口部の制御を無効にすることはできません。
JANUS システムには、「ML」と「MT」モデル(2 つの一体型光電子センサ搭載)、2 つまたは 4 つのセンサを接続できるさまざまな種類の「MI」モデル(近接、光電、静電容量式)があります。

### 「ML」シリーズ – JANUSライトカーテンおよびセンサエレメント「MLS」と一体型のミューティング・センサの組立済みキット – パレット出口の一方向のみの開口部専用

このモデルでは、センサ1 と 2 が、垂直に設置したライトカーテンに対して同じ側、保護対象の開口部の正面に設置されています(図2)。このモデルは一方向で、パレットの出口の開口部を保護するのに有効です。
ミューティング機能は、センサS1 と S2 が同時に遮断(最大 4 秒以内)されると起動します。両センサが遮断されている限り、ミューティング機能は有効のままとなります。
2 つのセンサのうち最初の 1 つがクリアされた後(障害物を検知しなくなった後)4 秒間はライトカーテンで区切られた保護対象領域のミューティング機能はそのまま持続します。
保護領域に障害物がなくなると直ちにミューティング機能が無効になります。
4 秒経ってもまだライトカーテン内に障害物があると、OSSD 出力端子が無効となり、機械の動きが止まります。このモデルでは、ミューティング状態の最長時間(タイムアウト)を30 秒または 90 分に設定できます。

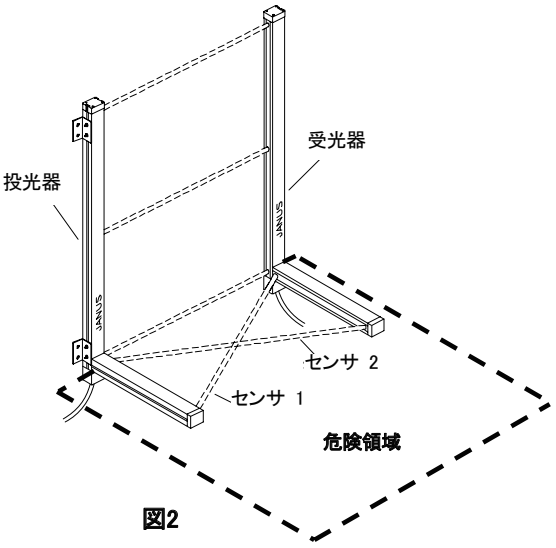



**図2**

**警告**

ML シリーズが安全な機能を保証するためには、水平設置のミューティングセンサを危険領域(図 2 の点線)の**内側**に設置する必要があります。

**注意**

JANUS の ML シリーズを使用する場合は、2 つの連続するパレット間の最小距離は、10cm 以下 32cm 以上でなければなりません。

## 「MT」シリーズ – JANUSライトカーテンおよびセンサエレメント 「MT SI」および「MT SE」と一体型のミューティング・センサの組立済みキット – パレット入口/出口の双方向開口部用

このモデルでは、ミューティング・センサは、垂直に設置したライトカーテンに対して、1つが一方の側に、もう1つが反対側にあります（図 3）。したがって、このモデルは双方向で、パレットの入口 / 出口の開口部を保護するのに有効です。

**警告**

2 つのミューティング・センサが交差する点（図 3）は、ミューティング機能が誤って起動しないように、危険領域の内側になければなりません。

ミューティング機能は、センサS1とS2が同時に遮断（最大4秒以内）されると起動します。両センサとも遮断されている限り、ミューティング機能は有効のままとなります。
2 つのセンサの最初の 1 つが障害物を検知しなくなると、ミューティング機能が無効になります。
このモデルの場合も、ミューティング状態の最長時間（タイムアウトを30 秒または 90 分に設定できます。

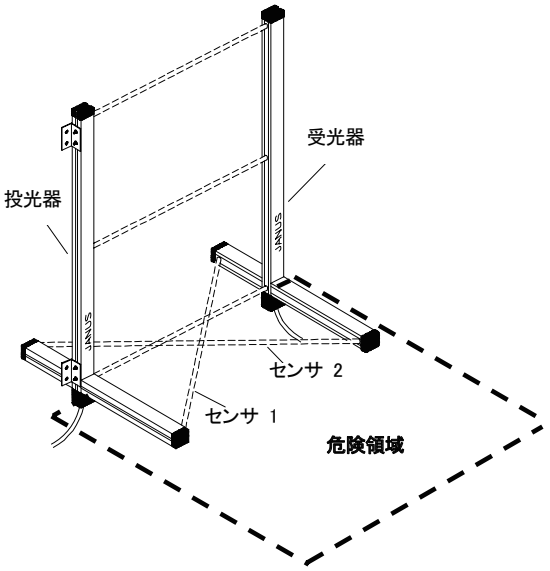



**図3**

## 「MT S4」シリーズ – JANUSライトカーテンおよびセンサエレメント 「MT S」と一体型のミューティング・センサの組立済みキット – パレット入口/出口の双方向開口部用

このモデルは双方向で、パレットの入口 / 出口の開口部を保護するのに有効です（図 4 ）。このモデルを使用すると 2 つの操作方法が可能です。

**同時操作**
センサS1とS2（または反対方向へ材料が移動するときにはS4 とS3）が同時に遮断（最大 4 秒以内）されると、ミューティング機能が起動します。**開口部と S3（反対方向へ材料が移動するときは S2）に障害物がなくなるとミューティングの状態が終了します。**

**順次操作**
センサS1 と S2、開口部、そしてセンサS3 と S4 が順番に遮断されていくと**ミューティング機能が起動します。ミューティング機能を正しく起動するためには、図 8 と表 1 に示す順序に従うことが重要です（時間の制限はありません）。**

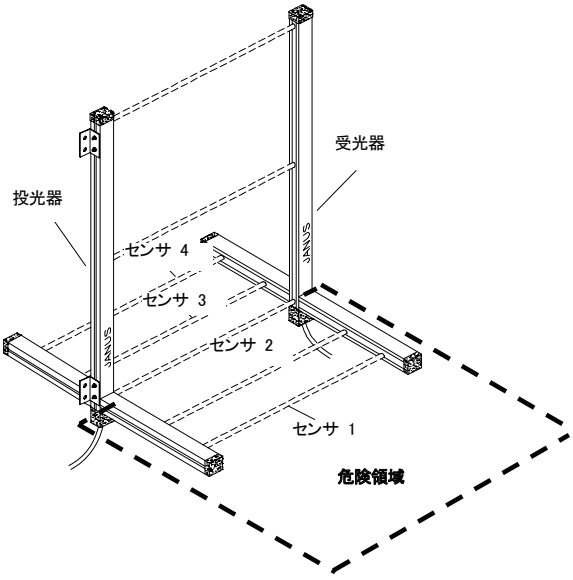



**図4**

➔ MT S4 モデルでは、1) 30 秒と 2) 無限（順次操作）の 2 つのタイムアウトを選択できます。

➔ パレットの長さは、どちらの操作モードでも最小で70cm必要です（4 つのセンサすべてが同時にパレットを検出するため）。

## *「ML S2」シリーズ – JANUSライトカーテンおよびセンサエレメント「ML S」と一体型のミューティング・センサの組立済みキット – パレット出口の一方向開口部用*

このモデルでは、センサ1 と 2 が、垂直に設置されたライトカーテンの同じ側、保護対象の開口部の正面に設置されています(図 5)。
このモデルは一方向で、パレットの出口の開口部を保護するのに有効です。
ミューティング機能は、センサS1 と S2 が同時に遮断(最大 4 秒以内)されると起動します。両センサとも遮断されている限り、ミューティング機能は有効のままとなります。
2 つのセンサのうち最初の 1 つがクリアされてから(障害物を検知しなくなってから)4 秒間、ライトカーテンで区切られた保護対象領域のミューティング機能が持続します。保護対象領域に障害物がなくなると直ちに、ミューティング機能が無効になります。
4秒経ってもまだライトカーテン内に障害物があると、OSSD出力が無効となり、機械の動きが止まります。このモデルでは、ミューティング状態の最長時間(タイムアウト)を30 秒または 90 分に設定できます。

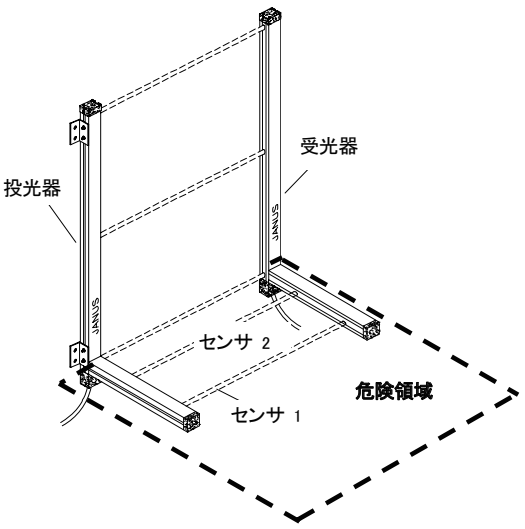



**図5**

**警告** MLS2 シリーズの安全な操作を保証するためには、水平設置のミューティングセンサを危険領域 (図 5 の点線) の**内側**に設置する必要があります。

➔ JANUS の ML シリーズを使用する場合は、2 つの連続するパレット間の最小距離は、40cm でなければなりません。

## *「MI」モデル – 外部センサ、ミューティングの3つのオプション*

「MI」モデルでは、2 つのセンサまたは 4 つのセンサを使用できますが、垂直に設置されているライトカーテンの正面部分にあるM12コネクタに接続しなければなりません。これらのセンサの種類はさまざまです(PNP または電気機械式出力端子とダークオン・スイッチ切り替え機能(材料があると出力端子が有効になります)のある近接、光電、静電容量式など)。4 つのセンサを接続すると、**1) 同時操作**と **2) 順次操作**の 2 つの操作方法を選択できます。

**2 つの外部センサとの接続(図 6)**
このモデルは双方向で、パレットの入口 / 出口の開口部を保護するのに有効です。

**警告** 2 つのセンサが交差する点は、ミューティング機能が誤って起動し、危険な状況が発生しないように、危険領域の内側になければなりません。

ミューティング機能は、センサS1 と S2 が同時に遮断(最大 4 秒以内)されると起動します。両センサとも遮断されている限り、ミューティング機能は有効のままとなります。2 つのセンサのうち最初の1つが障害物を検知しなくなると、ミューティング機能が無効になります。
このモデルの場合も、ミューティング状態の最長時間(タイムアウト)を30 秒または 90 分に設定できます。

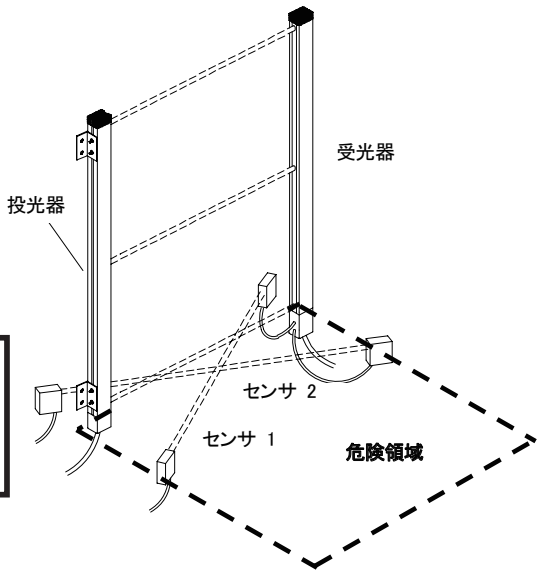



**図6**

### *4つの外部センサとの接続*

4つのセンサを使用すると以下の2つの操作方法が可能です。

***順次操作(図7)***

ミューティング機能は、センサS1 と S2、センサS3 と S4 が順次遮断されていくと起動します。**ミューティング機能を正しく起動するためには、図 8 と表 1 に示す順序に従うことが重要です(時間の制限はありません)。**

また、4 つのセンサの起動時間を制御することも可能です。

***同時操作***

センサ S1 と S2(または反対方向へ材料が移動するときには S4 と S3)が同時に遮断(最大 4 秒以内)されるとミューティング機能が起動します。**開口部およびS3(反対方向へ材料が移動するときは S2)に障害物がなくなるとミューティングの状態が終了します。**

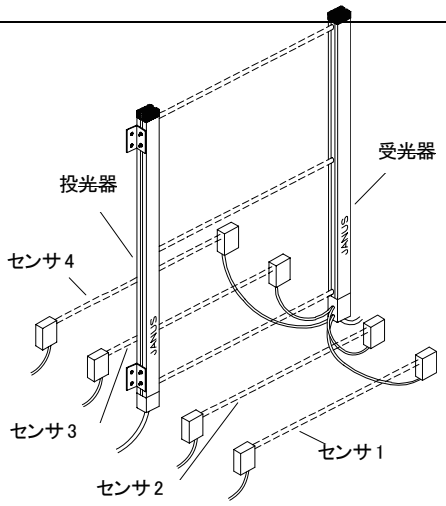



**図7**

➔ 4つの外部センサに接続した「MI」モデルでは、1) 30秒と 2) 無限の2つのタイムアウトを選択できます。

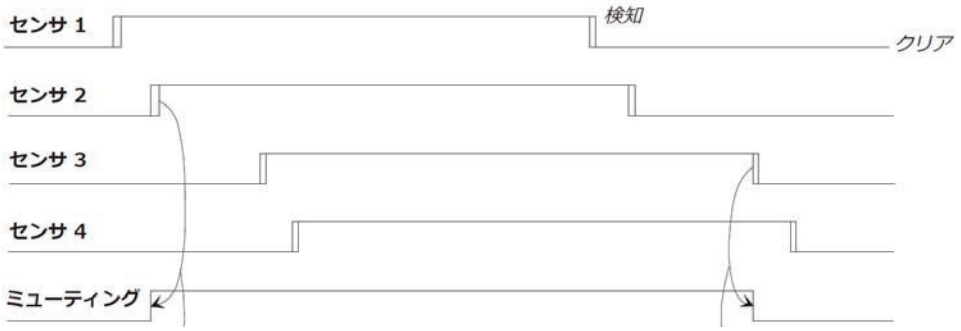



**図8**
**ミューティング機能の順次操作:起動順序**

| センサ 1 | センサ 2 | センサ 3 | センサ 4 | ライトカーテンの状態 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | ライトカーテン有効 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | ライトカーテン有効 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | ミューティング |
| 1 | 1 | 1 | 0 | ミューティング |
| 1 | 1 | 1 | 1 | ミューティング |
| 0 | 1 | 1 | 1 | ミューティング |
| 0 | 0 | 1 | 1 | ミューティング |
| 0 | 0 | 0 | 1 | ライトカーテン有効 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | ライトカーテン有効 |

**表1**

**記号:**
**0 = センサ クリア 1 = センサ 検知**

4つのセンサを使用するどちらの操作モードも**双方向**です。
適切なミューティングの順序は、センサ1からでもセンサ4からでもどちらからでも開始できます。

### *「L」ロジックを採用した「MI」モデル*

このモデルでは、センサ1 とセンサ2 は、垂直に設置されたライトカーテンの同じ側、危険な開口部の正面に設置されています（図9 と図 10）。このモデルは一方向で、パレットの出口の開口部を保護するのに有効です。
ミューティング機能は、センサS1 と S2 が同時に遮断（最大 4 秒以内）されると起動します。両センサとも障害物を検知している限り、ミューティング機能は有効のままとなります。2 つのセンサのうち最初の 1つが障害物を検知しなくなった後も4秒間は、ライトカーテンで区切られた保護対象領域のミューティング機能が持続します。保護対象領域に障害物がなくなると、ミューティングの状態が直ちに無効となります。
4秒経ってもまだライトカーテン内に障害物がある場合、OSSD 出力が無効になり、機械の動きが停止します。
このモデルでは、ミューティング状態の最長時間（タイムアウト）を30秒または90分に設定できます（表 13）。

➔ 連続するシーケンスの適切な起動を確保するためには、ミューティング・シーケンスを完全に行なうことが不可欠です（制御領域から障害物がなくなる状態）。

**警告** MI シリーズ（「L」ロジック）を安全に機能させるためには、ミューティングセンサを危険領域の内側に設置する必要があります。 （図 9 と図 10 参照）。

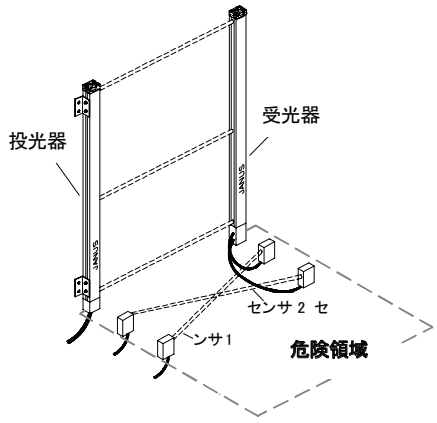



**図9 – 交差するセンサ**

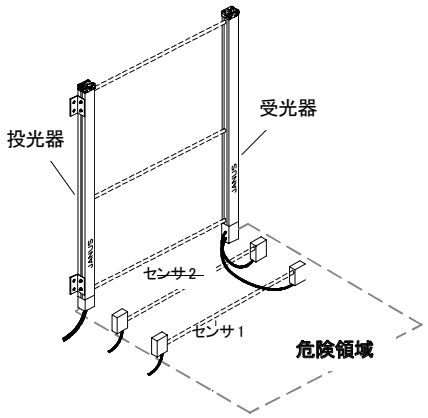



**図10 – 並列のセンサ**

## 取り付け

JANUS安全保護システムを取り付ける前に、次の点を確認してください。

**注意** 安全保護システムは、停止装置としてのみ使用され機械制御装置として使用しないでください。

**警告** JANUS をご使用になる機械は、電気的に制御できることを確認ください。

**危険** JANUS をご使用になる機械は、危険な動作を直ちに停止できることを確認ください。特に、機械が停止するまでに要する時間を明確にしてください。もし不明確な場合は必要に応じて停止までの時間を計測してください。

**危険** 材料が飛んだり、落ちたりして、機械が危険な状態になることが絶対にないようにしてください。切削物及び切粉などが飛散する可能性がある場合には、ライトカーテンは使用しないでください。ガード（安全柵）による保護方策を推奨します。

**警告** 検知する物体の最小サイズは、選択したモデルの最小検出体以上の大きさでなければなりません。

危険領域の形状と寸法がわかれば、安全確保に必要なアクセスする領域の幅と高さを算出できます。

**警告** 検知する物体のサイズは、使用するモデルの保護対象領域の最大有効範囲と高さを考慮してください。

以下の一般条件を考慮してから、安全装置の位置を決定してください。

**注意** システムを設置した場所の環境温度と、技術データ表に記載された作動温度の値が整合することを確認してください。

**注意** 明るい光源または点滅する高輝度光の近くに投光器と受光器を設置しないでください。

**注意** 特定の環境条件によっては、ライトカーテンの検知効率が悪くなる場合があります。霧や雨、煙霧、粉塵のある場所で機械が適切に機能するよう保証するためには有効作動範囲の値に適切な補正係数Ｆｃを適用することをお奨めします。その場合の式は、

$$Pu = Pm \times Fc$$

となります。ＰｕとＰｍはそれぞれ、メートルで表示する有効作動範囲と最大作動範囲です。

推奨のFc係数を以下の表に示します。

| 環境条件 | 補正係数 Fc |
|---|---|
| 霧 | 0.25 |
| 蒸気 | 0.50 |
| 塵埃 | 0.50 |
| 高濃度の煙霧 | 0.25 |

**表2**

**注意** 急激な温度変化がある場所に安全保護装置を設置する場合は、レンズの結露を防止する適切な措置を講じる必要があります。そうしない場合、検知効率が悪くなる場合があります。

**注意** JANUS ライトカーテンをパレタイザやデパレタイザ、空のパレットを集積／個別化する機械などと併用する場合は、欧州規格 EN415-4 を参照してください。

## 位置決め

JANUSを使用して保護対象の開口部を保護する場合、適切な機械式保護装置と組み合わせる必要があります。
「**MI**」モデルはさまざまな取り付け方法（センサ2つ、センサ4つ、一方向、双方向など）が可能ですが、「**ML**」と「**MT**」は専用の取り付け方法しかできません。

- 特に、「**ML**」は**一方向**モードのミューティング機能にのみ対応します（通常はパレット出口専用）。この場合、水平アームの位置は、危険領域とライトカーテンの間でなければなりません。
- 「**MT**」モデルは、4 つの水平アームを使用し、**双方向**モードのミューティング機能に対応します。このモデルは、危険な機械が工程を終えた後、同じパレタイザを使用してパレットを外に戻す必要がある場合に有効です。

### *ミューティング・センサの位置決め（「MI」シリーズ）*

#### *2つのセンサ*

ライトカーテンの投光器と受光器は、まず第一に少なくとも光ビーム のうち の 1 本を遮断しないで、上、下、横から危険領域にアクセスできない位置に置く必要があります。
ライトカーテンの適切な位置については、以下の図を参照してください。

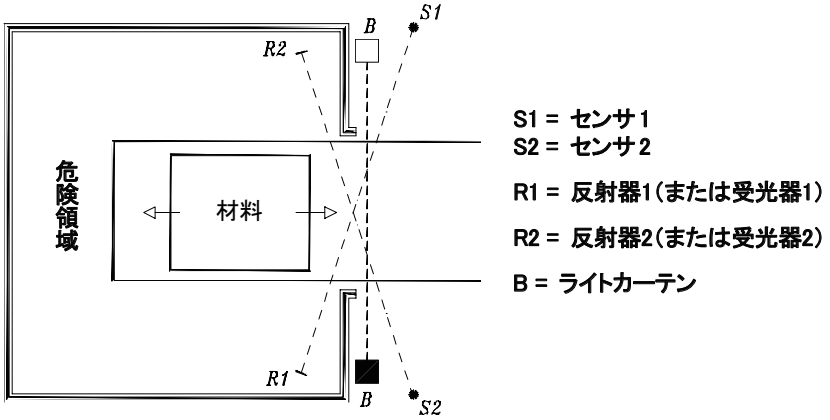



**図11**

以下の点を考慮して、センサ1と2のの適切な位置決め、つまり、ミューティング機能を有効/無効にする位置決めを行なってください。

- 2本 のビームが交差して、ライトカーテンの保護対象領域を斜めに通過する必要があります。
- 2本 のビームの交差する点は、**ライトカーテンを越えた危険領域の内側に**なければなりません。
- 1 つのセンサが遮断され、次ぎのセンサが遮断されるまでの時間のずれが 4 秒未満の場合だけミューティング機能が起動する点を考慮し、パレットのサイズとパレットの速度に基づき、2 つのミューティング・ビームの角度を計算する必要があります。
- パレットが 2 本のビームを遮断**しないと**、ライトカーテンの保護は解除されません。
- パレットがセンサの間を通過する間は常に、パレットが連続して 2 本のビームを遮断しなければなりません。
- 空のパレットでなく、パレット上の材料が 2 本のビームを確実に遮断するようにしなければなりません。
- センサ1 とセンサ2 のビームがパレットを検知する点とパレットを検知しなくなる点で特定される領域は、ミューティング機能が有効な状態のまま誤ってライトカーテンを通過することがないように、**可能な限り制限を設けるか、適切な保護をする必要があります（図12）**。

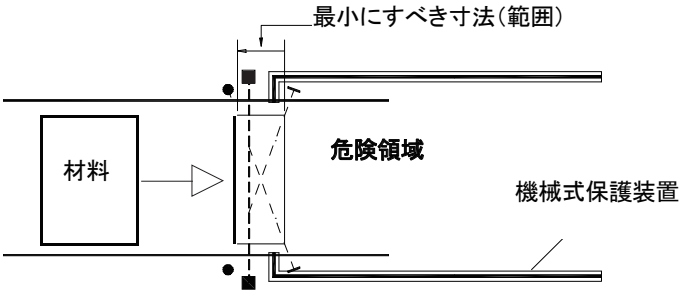



**図12**

***4つのセンサ***

以下の点を考慮して、センサ1と2、3、4の適切な位置決め、つまり、ミューティング機能を有効/無効にする位置決めを行なってください。

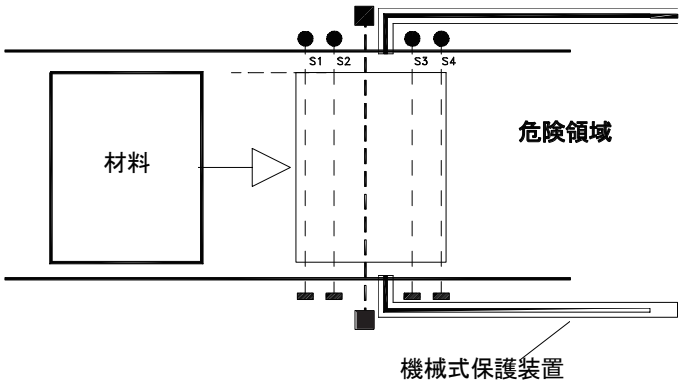



**図13**

***順次操作(図8、図13、表1)***

- 最初と最後のセンサの距離は、パレットの長さを決して超えてはいけません(**このシーケンスのどの 1 つの段階でも、4つのセンサすべてが同時に遮断される必要があります**)。
- パレットがセンサS1 と S2(反対方向の場合はS4 と S3)を遮断**しないと**、ライトカーテンの保護機能は解除されません。
- 空のパレットではなく、パレット上の材料が必ず2 本のビームを遮断するように確保してください。

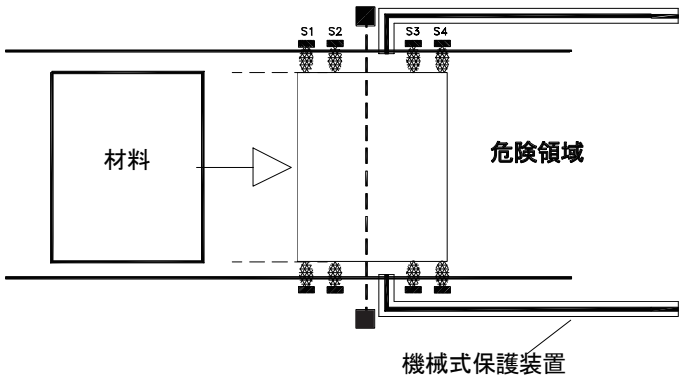



**図14**

***同時操作(図14)***

- **センサS1 と S2(反対方向の場合は S4 と S3)**が同時に遮断(**最大 4 秒以内**)されるとミューティング機能が起動します。
- この操作モードでも、ミューティング機能を正しく起動するには、**4 つのセンサすべてを短時間同時に遮断しなければなりません**。

## *「ML」および「MT」シリーズのセンサエレメントの位置決めと調整*

前述のとおり、「ML」と「MT」の組立済みキットは、垂直に設置されたライトカーテン1 つと、ミューティング・センサが一体化された 1 つ(**「ML」シリーズ**)または 2 つ(**「MT」シリーズ**)の水平式のセンサエレメントで構成されています。
以下の問題に対応するために、このシステムにはセンサエレメントの垂直方向の調整機能が搭載されています。

- 移動する材料がセンサ・ビームを適切に遮断しない。また連続して遮断しない。
- 透明な物体(ガラス、プラスチックなど)を検知する場合にビーム強度を弱くする必要がある。

作動範囲の制限がある(1～2.5m)か、または埃っぽい環境では、最大信号強度を達成するために、斜めの調整機能を使用する必要がある場合があります(透明な材料の場合はこの方法はお奨めしません)。
図 15 に、2 つの動作軸(水平方向と垂直方向)を示します。
以下の手順で調整します。

- 六角穴つきネジを緩めます。
- アームを操作して調整します。
- 六角穴つきネジを締め付けます。

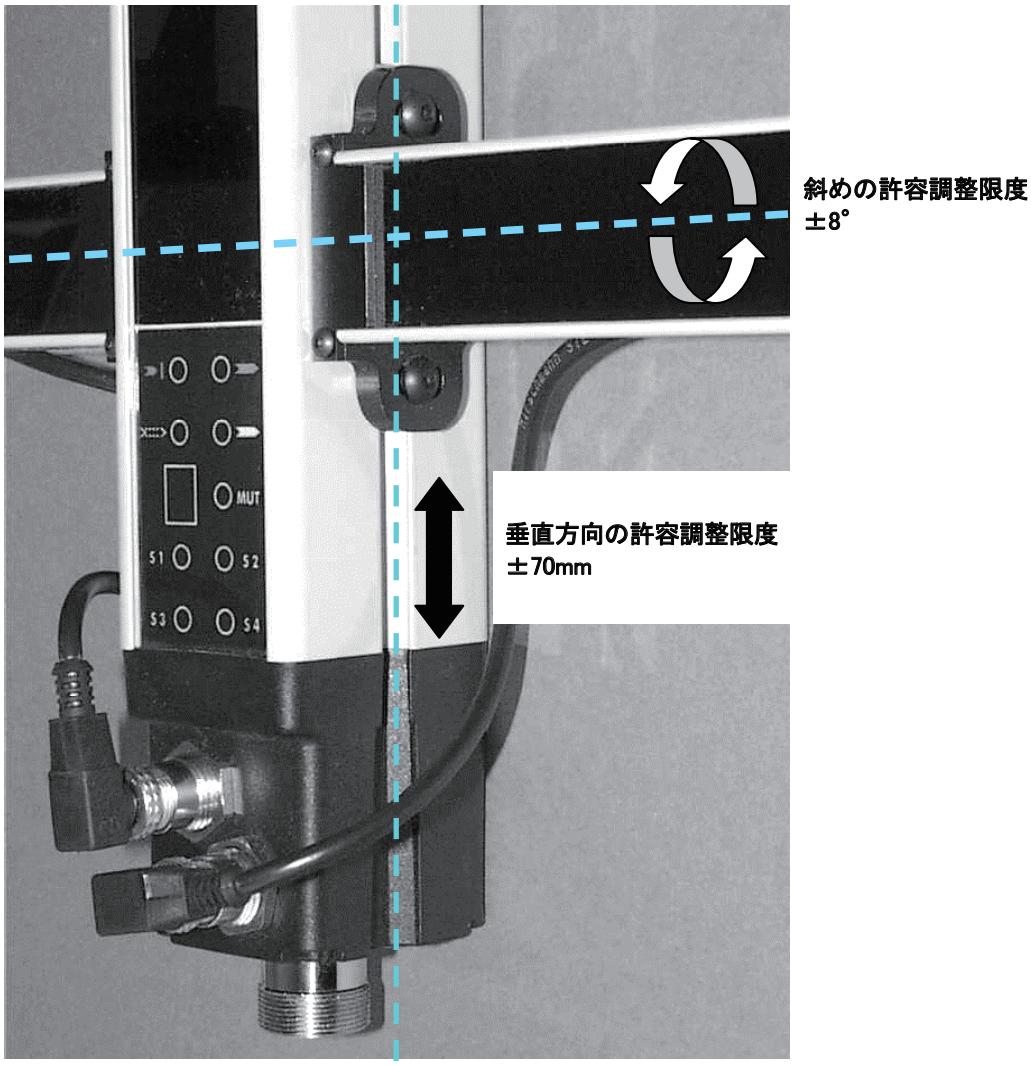



**図15**

**注記:ML と MT モデルは事前に位置合わせされているため、設置する際に特に調整の必要がない場合は、調整の必要はありません。**

## *安全な距離の計算方法*

機械の危険な動作が停止してからでないと危険な箇所へ移動しないように、**最小安全距離S** 以上離れた場所にライトカーテンを配置してください（図16）。

欧州基準EN999 に従い、最小安全距離**S** を次の式から計算してください。

$$S = K (t_1 + t_2) + C$$

その場合、

| | | |
|---|---|---|
| S | 最小安全距離 | mm |
| K | 身体が危険領域へ接近する速度 | mm/秒 |
| $t_1$ | セーフティ・ライトカーテンの総応答時間（秒） | 秒 |
| $t_2$ | 機械の応答時間（秒）、<br>停止信号が送信されてから機械が危険な動作を停止するまでに要する時間 | 秒 |
| C | 追加距離 | mm |

**警告** 安全距離を遵守しない場合は、ライトカーテンの保護機能が低下または損なわれることがあります。

**警告** 検知されずにオペレータが危険領域にアクセスする可能性が排除できない位置にライトカーテンが設置されている場合は、保護システムにその他の保護装置を設置する必要があります。

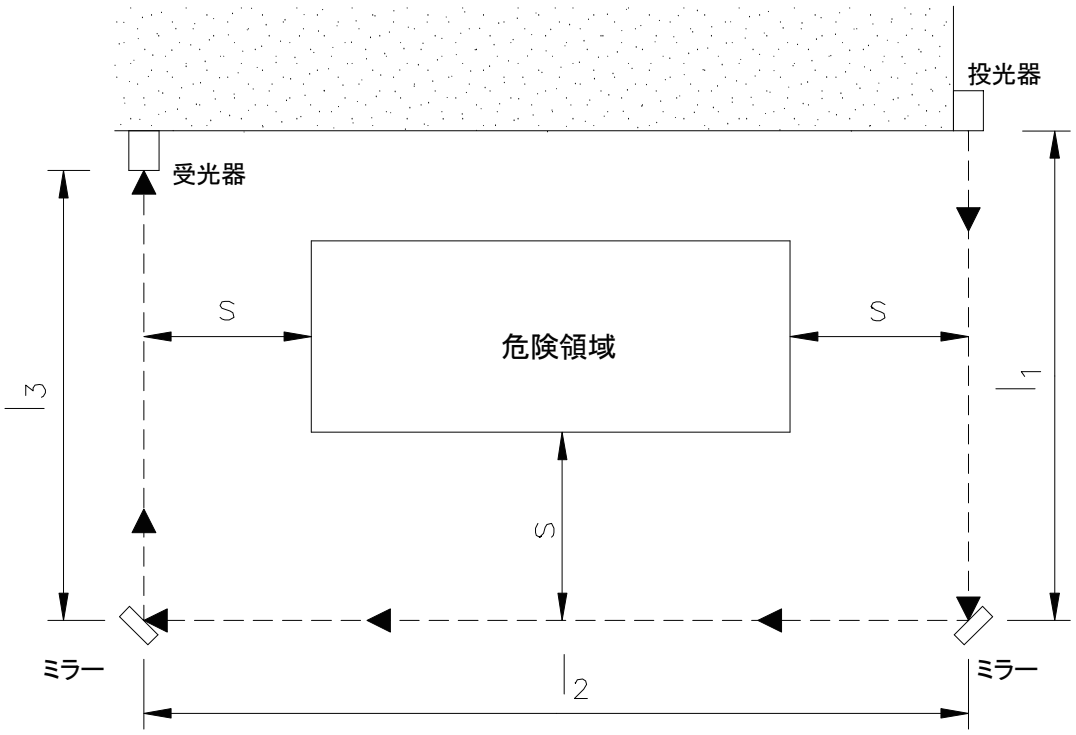



**図16**

## *ライトカーテンの垂直設置*

### 最小検出体30mmと40mmのモデル

**警告** これらのモデルは、手の検知に適しています。

最小安全距離Sは、以下の式を使用して計算します。

$$S = 2000\,(t_1 + t_2) + 8(D-14)$$

（D=最小検出体）

この式は、100mm～500mmの距離Sに対して有効です。
計算の結果、S が 500mm を超える場合、以下の式を使用して、最大 500mm までに、距離を短縮できます。

$$S = 1600\,(t_1 + t_2) + 8\,(D-14)$$

機械の特定の構成によって、上から危険領域へアクセスできる場合、ライトカーテンの最上部のビームは、機械を置いてある表面G(**基準面**)から1800mm 以上の高さ H **が**なければなりません。

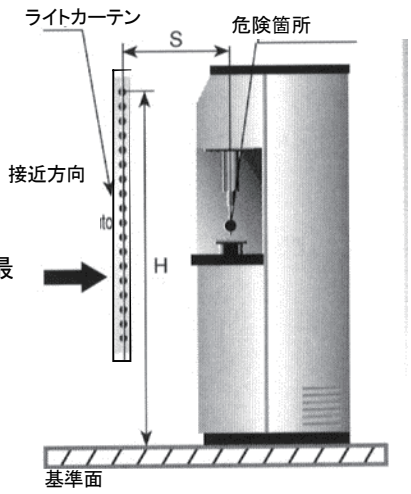



**図17**

### 最小検出体90mmのモデル

**警告** このモデルは、腕または脚の検知に適しており、指や手の検知には使用しないでください。

最小安全距離Sは、以下の式を使用して計算します。

$$S = 1600\,(t_1 + t_2) + 850$$

どのような場合でも、最上部のビームの高さ H が基準面 G から900mm 以下の位置になってはいけません。また、最下部のビームP が基準面から300mm 以上高い位置になってはいけません。

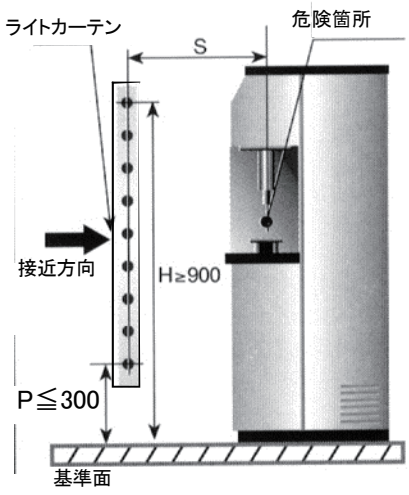



**図18**

**マルチビーム・モデル**

**警告** このモデルは、体全身の検知だけに有効です。

最小安全距離Sは、以下の式を使用して計算します。

$$S = 1600\,(t_1 + t_2) + 850$$

基準面G（地面）からの推奨される高さHは、次のとおりです。

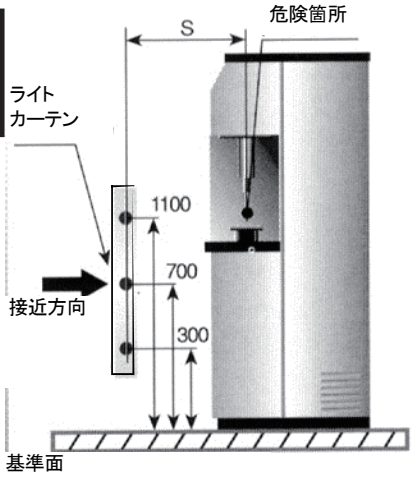


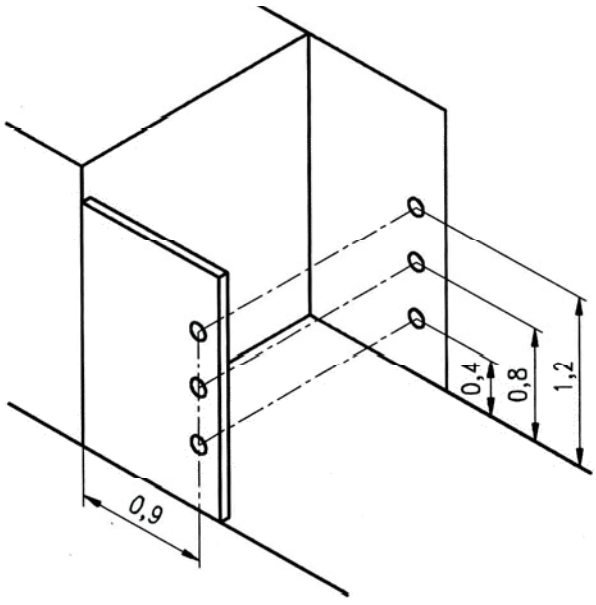

**図19**

| モデル | ビーム | 推奨される高さH（mm） |
|---|---|---|
| 2B | 2 | 400 – 900 |
| 3B | 3 | 300 – 700 – 1100 |
| 4B | 4 | 300 – 600 – 900 – 1200 |

**注意** 梱包機（パレタイザとデパレタイザ）に使用する場合は、欧州規格 EN415-4 の規定を遵守してください。以下に基準を再度記載します。

寸法（mで表示）　　アクセスの種類

**低い位置（床）から**
**最低ビーム3本の装置**




**コンベヤ（ローラベッド）の上から**
**最低ビーム2本の装置**

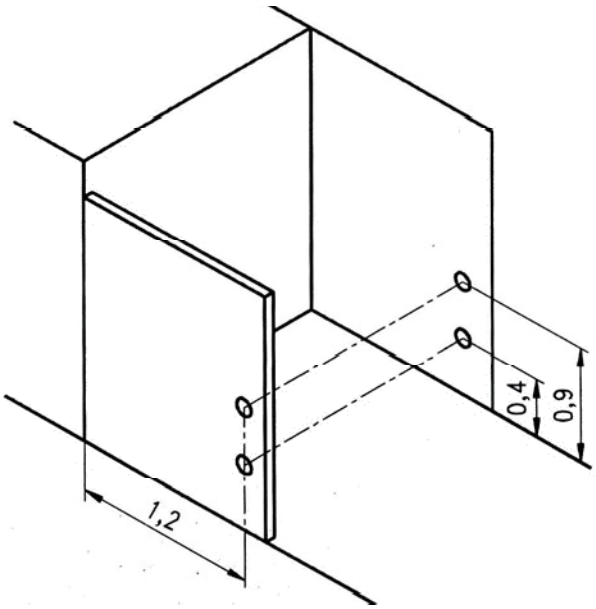
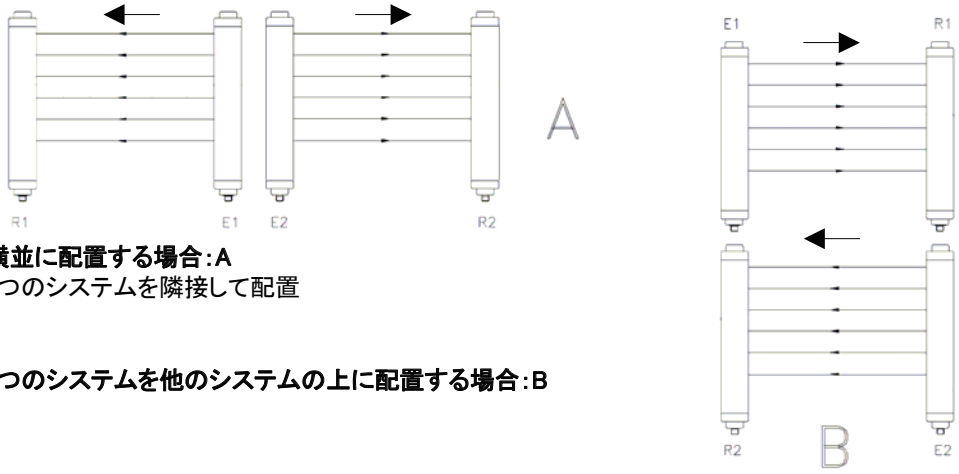



**図20**

***JANUSライトカーテンと側面の機械式保護装置による開口部の保護***

### *複数のシステムを使用する場合*

JANUS システムを複数使用する場合、光学的に相互に干渉があってはいけません。システムの投光器から放射されるビームは、それぞれの受光器でしか受信できないように、投光器・受光器の位置を決める必要があります。
図 21 は、2 つの光電式システムを使用する場合の適切な配置を示しています。位置が不適切な場合は干渉が起き、通常の機能が発揮されない可能性があります。




**横並に配置する場合:A**
2つのシステムを隣接して配置

**1つのシステムを他のシステムの上に配置する場合:B**

**図21**

### *反射面からの距離*

ライトカーテンの近くに反射面がある場合、スプリアス反射により検知ができなくなる可能性があります。図22の場合、表面 **S** はビームを反射して、投光器と受光器の間の検知フィールドが機能しなくなるため、物体 **A** は検知されません。したがって、反射面と保護対象領域の間では最小距離 ***d*** が確保されなければなりません。投光器と受光器の間の距離 ***l*** を基準に、投光角度と受光角度が 4° であることを考慮して、最小距離 ***d*** を計算する必要があります。

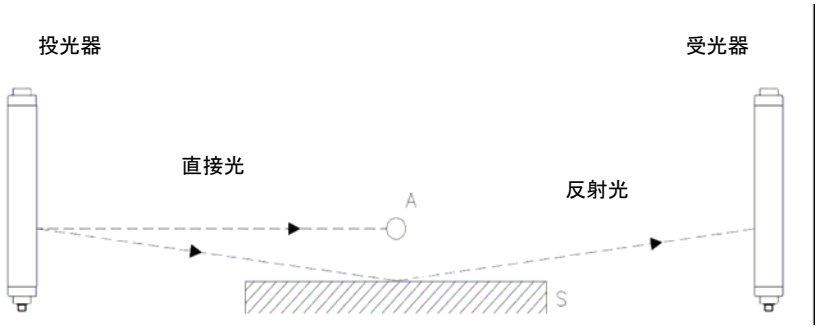
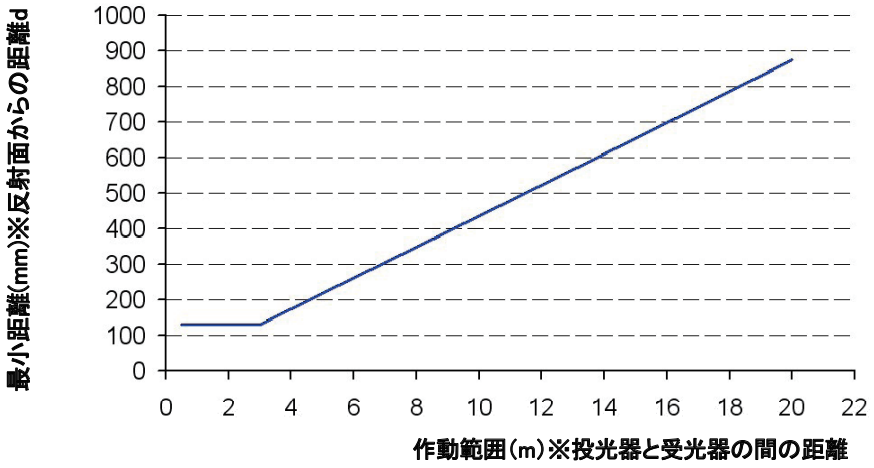


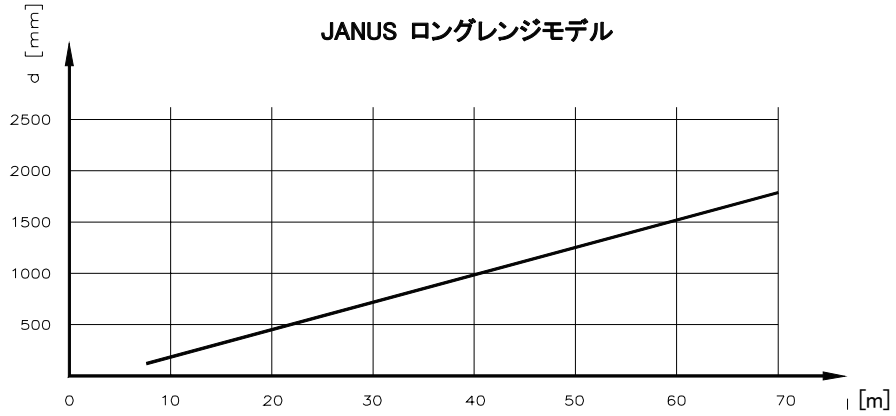

**図22**

投光器と受光器の間の距離 ***l*** は変化するため、遵守すべき最小距離 ***d*** の値を図23に示します。

JANUS




JANUS ロングレンジモデル



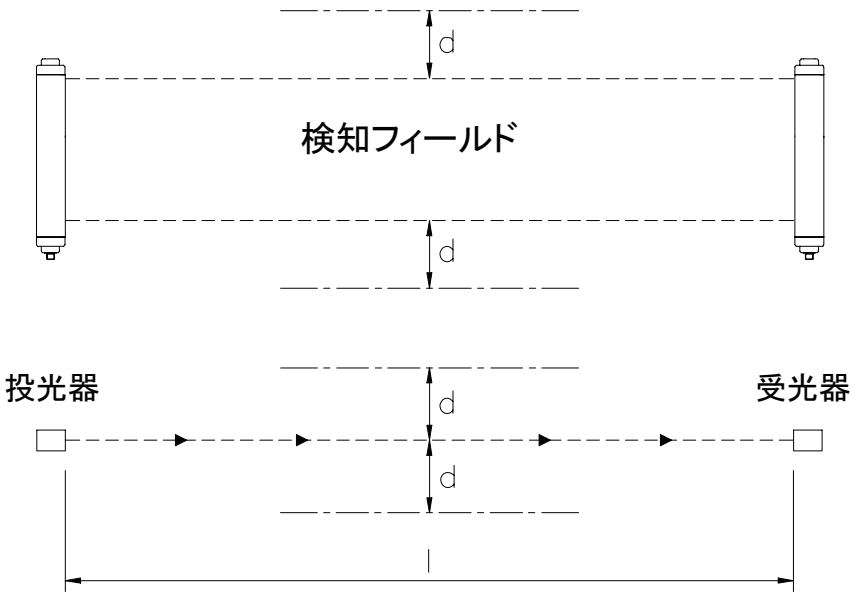




図23

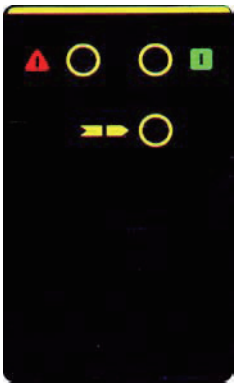
設置後に、まず中央で、また投光器と受光器の近くで、ビームを遮断する反射面がないか確認してください。この作業を行なっている間、不具合の状態であってはならないので受光器の赤の LED がオフであることを確認してください。

## インジケータ

### *投光器のインジケータ*

電源を投入すると、すべてのLEDが5秒間点灯します。
その後、LEDに作動状況が表示されます。

"ML" - "MT" モデル



"J"-"LR"-"MI" モデル

**図24**

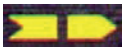
| LED | 通常機能の説明<br>(LEDが点灯) | 色 |
|---|---|---|
| Test  | ライトカーテンのテスト中 | 黄 |
| | ライトカーテン作動中 | 緑 |
| | 不具合検出 | 赤 |
| RANGE | 高い範囲が選択されている* | オレンジ |

**表3**

不具合が検出された場合、LED にアラームの種類が表示されます(「トラブルシューティング」参照)。

* 選択した範囲の値は、JANUS のモデルごとに異なります(34 ページの技術データ参照)。

## *受光器のインジケータ*

電源を投入すると、ディスプレイに 5 秒間「8」の数字が表示され、すべての LED が点灯します。
次ぎの 10 秒間で、選択した設定がディスプレイと LED に表示されます。設置後初めて電源を投入した場合は、これらの設定値が正確かどうかを必ず慎重に点検してください。不具合が発生した場合は必ず、この点検を行なうことが非常に重要です(「トラブルシューティング」参照)。

設定が表示されている間、ディスプレイには「C」の文字が表示されますが、通常動作の間はハイフン「-」が表示されます。

**初期表示**

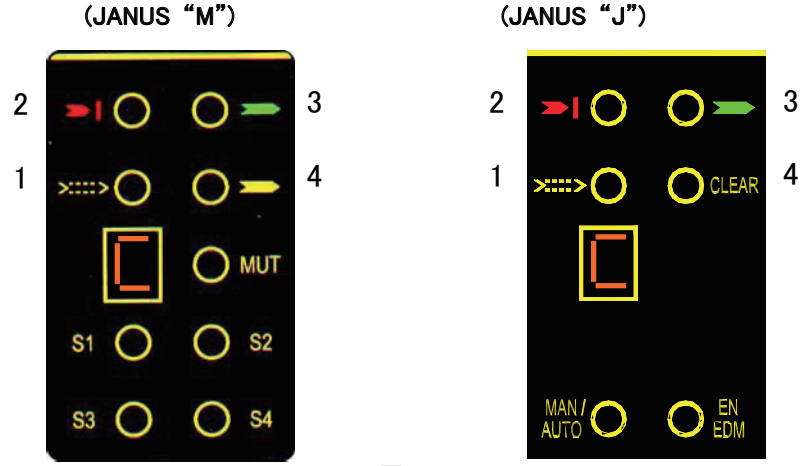



**図25**

| | LED | 初期設定 (LED 点灯) | 初期設定 (LED 消灯) | 色 |
|---|---|---|---|---|
| JANUS "M" | S1 | タイムアウト30秒が有効 | タイムアウト90分が有効 | 黄 |
| | S2 | 4つのセンサを使用して、順次操作モードが使用可能 | 4つのセンサを使用して、同時操作モードが使用可能 | 黄 |
| | S3 | 手動機能モードが使用可能 | 自動機能モードが使用可能 | 黄 |
| | S4 | 外部リレーのフィードバックの制御が使用可能 | 外部リレーのフィードバックの制御が使用不可 | 黄 |
| | MUT | 4つのセンサを使用するミューティング設定 | 2つのセンサを使用するミューティング設定 | 黄 |
| | Weak (1) | – | – | オレンジ |
| | Break (2) | OSSD出力端子をオフに設定 | – | 赤 |
| | Guard (3) | – | – | 緑 |
| | Clear/Override (4) | プッシュボタンでオーバーライド | バネ式リターンキーでオーバーライド | 黄 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| JANUS "J" | Weak (1) | – | – | オレンジ |
| | Break (2) | OSSD出力端子をオフに設定 | – | 赤 |
| | Guard (3) | – | – | 緑 |
| | Clear(4) CLEAR | – | – | 黄 |
| | MAN/AUTO | 手動機能モードが使用可能 | 自動機能モードが使用可能 | 黄 |
| | EN EDM | 外部リレーのフィードバックの制御が使用可能 | 外部リレーのフィードバックの制御が使用不可 | 黄 |

**表4**

通常のディスプレイ

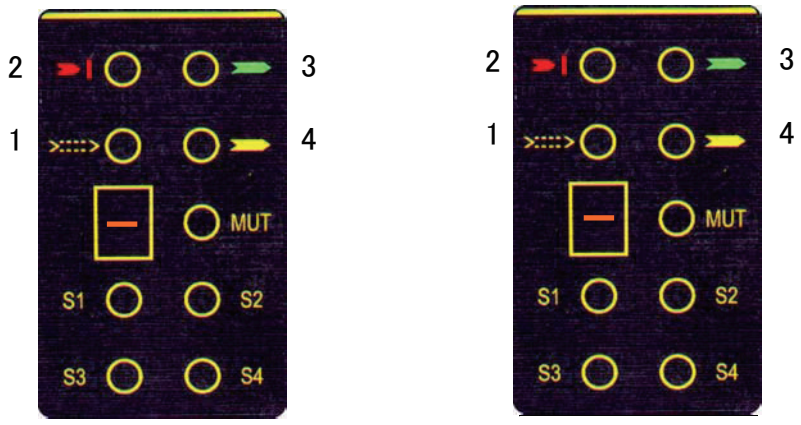



図 26

| | LED | 通常機能 (LED点灯) | 通常機能 (LED消灯) | 色 |
|---|---|---|---|---|
| JANUS "M" | S1 | センサ1検知 | センサ1 クリア | 黄 |
| | S2 | センサ2検知 | センサ2クリア | 黄 |
| | S3 | センサ3検知 | センサ3クリア | 黄 |
| | S4 | センサ4検知 | センサ4クリア | 黄 |
| | MUT | ミューティング機能有効＊ | ライトカーテン有効 | 黄 |
| | Weak (1) | 受信している信号が弱い | 信号受信 OK | オレンジ |
| | Break (2) | ライトカーテンに障害物、OSSD出力端子をオフに設定 | – | 赤 |
| | Guard (3) | ライトカーテンがクリア、OSSD出力端子をオンに設定 | – | 緑 |
| | Override_1 (3) | ライトカーテンがオーバーライド、OSSD出力端子をオンに設定 ** | – | |
| | Clear (4) | ライトカーテンがクリア、OSSD出力端子をオフに設定（受光器が再開信号待ちの状態） | – | 黄 |
| | Override_2 (4) | オーバーライドのリクエスト（LEDが点滅） | – | |

＊ ミューティング / オーバーライド・ランプが点灯

** 小文字の「o」がディスプレイに表示され、同時に外部ミューティング / オーバーライドのランプが点滅

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| JANUS "J" | Weak (1) | 受信している信号が弱い | 信号受信 OK | オレンジ |
| | Break (2) | ライトカーテンに障害物、OSSD出力端子をオフに設定 | – | 赤 |
| | Guard (3) | ライトカーテンがクリア、OSSD出力端子をオンに設定 | – | 緑 |
| | Clear(4) CLEAR | ライトカーテンがクリア、OSSD出力端子をオフに設定（受光器が再開信号待ちの状態） | – | 黄 |

表 5

故障の場合、赤の LED のみが点灯したままの状態で、ディスプレイには「*C*」または「*F*」が点滅し、その後に故障コードが表示されます（「トラブルシューティング」参照）。

## 電気接続とコネクタ

注意

電気配線を行なう前には、必ず使用する電圧が、技術データ表に指定する電圧と一致することを確認してください。

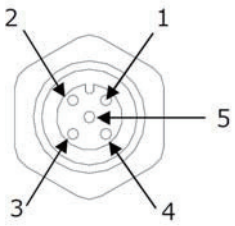
**注意** 投光器と受光器の電圧は 24VDC ± 20%でなければなりません。

**注意** 外部電源は、EN60204 を遵守しなければなりません。

**注意** コネクタケーブルは、メーカー標準のものをご使用ください。

必ず、この説明書に記載された図に従って、電気配線を行なってください。特に投光器と受光器のコネクタに、他の装置を決して接続しないでください。ダイオード・ブリッジ式の電源装置を使用する場合、信頼できる機能を確保するためには、その出力容量が吸収電流ごとに少なくとも各 ブリッジ回 路 ごとに 2000μF 以上なければなりません。

### *投光器の接続部(雄のコネクタ)*




| モデル | ピン | 色 | 名称 | タイプ | 説明 | 機能 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| "ML"-"MT" | 1 | *茶* | 24VDC | IN | 24VDC電源 | 2Aのヒューズで保護 |
| | 2 | *白* | TEST | IN | 外部テストコマンド | +24VDC:ライトカーテン有効<br>0VDC:ライトカーテン・テスト中 |
| | 3 | *青* | 0VDC | IN | 0VDC電源 | – |
| | 4 | *黒* | N.C. | – | – | – |
| | 5 | *グレイ* | PE | – | 接地接続 | – |

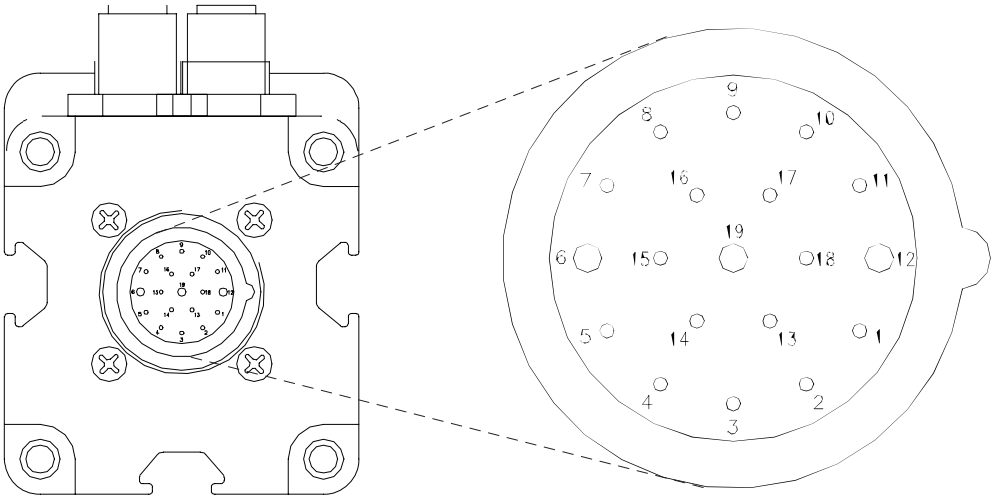
テストコマンドを使用しない場合は、コネクタのピン2を+24VDCへ**恒久的に**接続します。

| モデル | ピン | 色 | 名称 | タイプ | 説明 | 機能 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| "J"-"LR"-"MI" | 1 | *茶* | 24VDC | IN | 24VDC電源 | 2Aのヒューズで保護 |
| | 2 | *白* | SEL RANGE/TEST1 | IN | 範囲/テストの選択のためのINPUT1 | **「範囲とテストの選択」**の表参照 |
| | 3 | *青* | 0VDC | IN | 0VDC電源 | – |
| | 4 | *黒* | SEL RANGE/TEST2 | IN | 範囲/テストの選択のためのINPUT2 | **「範囲とテストの選択」**の表参照 |
| | 5 | *グレイ* | PE | – | 接地接続 | – |

| 範囲とテストの選択 ("J"-"LR"-"MI" モデル) | | |
|---|---|---|
| ピン2(白) | ピン4(黒) | 意味 |
| +24 Vdc | 0 Vdc * | ショートレンジ(34ページの技術データ参照) |
| 0 Vdc * | +24 Vdc | ロングレンジ(34ページの技術データ参照) |
| 0 Vdc * | 0 Vdc * | テスト状態の投光器 |
| +24 Vdc | +24 Vdc | この条件は認められません。 |
| *(0 VDCまたは開回路) | | |

**表 6**

### *受光器の接続部(メインコネクタ – 雄)*



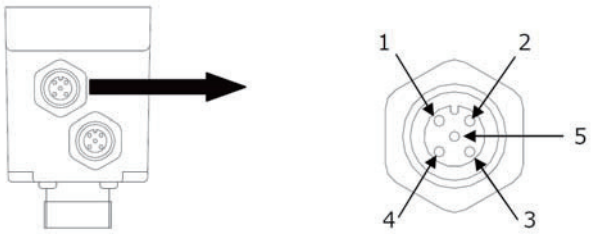

➔ M23 コネクタをしっかりと締め付けて固定し、バリアが適切に作動するよう確保してください！(4回転)。

| ピン | 色 | 名称 | タイプ | 説明 | 機能 |
|---|---|---|---|---|---|
| *1 | 白 | MUT. LAMP | OUT | ミューティング・ランプ出力端子 | ミューティング機能が有効の場合24 VDC |
| 2 | 赤 | OSSD2 | OUT | 安全出力端子 | 次の状態で+24 VDC:<br>ライトカーテンクリア<br>ミューティング有効<br>ミューティングオーバーライド |
| 3 | グレイ | OSSD1 | OUT | | |
| 4 | 黄 | STATUS | OUT | 微小信号状態<br>+OSSDの状態 | 図 27参照 |
| 5 | 緑 | N.C. | – | – | – |
| 6 | 青 | 0VDC | | 0 VDC電源 | |
| * 7 | 紫 | CONF0 | IN | ミューティング特性の設定 | 表 12、表13　参照 |
| * 8 | ピンク | CONF1 | IN | | |
| * 9 | グレイ・ピンク | CONF2 | IN | | |
| *10 | 赤・青 | CONF3 | IN | | |
| 11 | 白・緑 | ENABLE_K | IN | 外部コンタクタの制御が使用可能 | 表 10参照 |
| 12 | 黒 | PE | | 接地接続 | – |
| 13 | 白・黄 | MAN/AUTO | IN | 手動/自動モードの選択 | 表 11参照 |
| 14 | 黄・茶 | RESTART | IN | 再開 | LO-HI<br>移行時に有効(信号の最短時間<br>400 msec) |
| 15 | 白・グレイ | N.C. | | | |
| *16 | グレイ・茶 | OVERRIDE1 | IN | オーバーライド信号 | 表 14　参照 |
| *17 | 白・ピンク | OVERRIDE2 | IN | | |
| 18 | 茶・緑 | FEED_K1K2 | IN | 外部コンタクタのフィードバック | 表 10　参照 |
| 19 | 茶 | 24VDC | | 24 VDC電源 | |

**表 7**

***「M」モデルの場合のみ接続状態(ミューティング機能を使用)**

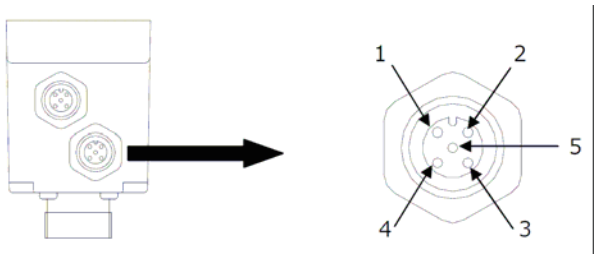
*コネクタM12n.1 の接続部(ミューティング・センサ用)(「MI」モデル)(雌コネクタ)*




| ピン | 色 | 名称 | 型 | 説明 | 機能 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 茶 | 24VDC | OUT | 電源:センサ1と3 | プラス |
| 2 | 白 | SENSOR1 | IN | 入力:センサ1 | <5VDC:センサ起動しない<br>11～30VDC:センサ起動 |
| 3 | 青 | 0VDC | OUT | 電源:センサ1と3 | マイナス |
| 4 | 黒 | SENSOR3 | IN | 入力:センサ3 | <5VDC:センサ起動しない<br>11～30VDC:センサ起動 |
| 5 | グレイ | PE | - | - | - |

**表 8**

*コネクタM12n.2 の接続部(ミューティング・センサ用))(「MI」モデル)(雌コネクタ)*




| ピン | 色 | 名称 | 型 | 説明 | 機能 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *茶* | 24VDC | OUT | 電源:センサ2と4 | プラス |
| 2 | *白* | SENSOR2 | IN | 入力:センサ2 | <5VDC:センサ起動しない<br>11～30VDC:センサ起動 |
| 3 | *青* | 0VDC | OUT | 電源:センサ2と4 | マイナス |
| 4 | *黒* | SENSOR4 | IN | 入力:センサ4 | <5VDC:センサ起動しない<br>11～30VDC:センサ起動 |
| 5 | *グレイ* | PE | - | - | - |

**表 9**

**「ML」と「MT」シリーズでは、受光器の M12 コネクタは、システムに搭載されている水平アームと一体化したセンサにしか接続しないでください。**

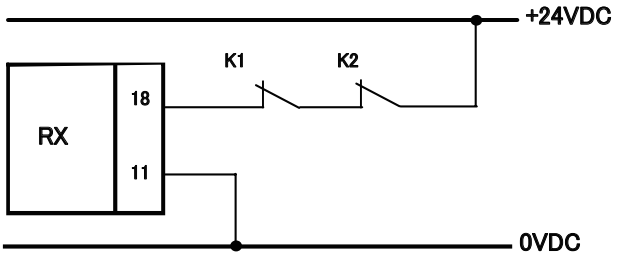
## 設定と操作モードの選択

JANUS ライトカーテンの受光器の入力端子で、さまざまな操作モードを設定できます。適切な機能を確保するためには、電源投入時に、以下に示すとおりに入力端子を接続する必要があります。

### *外部コンタクタ K1/K2 のフィードバックの選択*

システム電源投入時に、外部コンタクタ K1/K2 のフィードバックが使用可能となります(表 10 参照)。
この機能を使用可能にする場合は、外部リレーの N.C.接点一式を受光器のピン18 に接続する必要があります。この入力端子の電圧レベルは以下のとおりでなければなりません。

- OSSD の安全出力が無効な状態で +24 VDC
- OSSD の安全出力が有効な状態で 0 VDC




| | 受光器のピン | | 意味 |
|---|---|---|---|
| | PIN11 | PIN18 | |
| 外部コンタクタ K1/K2の制御 | 24VDC | 0 | 制御が使用不可 |
| | 0 | K1 K2 | 制御が使用可能 |
| | 0 | 0 | 認められません |
| | 24VDC | 24VDC | 認められません |

表 10

### *手動／ 自動機能の選択*

受光器のコネクタのピン13 と 14 を接続して、手動または自動操作モードを設定できます。

- **自動**モードでは、2 つの安全出力 OSSD1 と OSSD2 は、保護対象の開口部の状態に従います。保護対象領域がクリア(障害物がない)の場合、出力端子は +24 VDC の電圧となりますが、一方保護領域に障害物がある場合は、0 VDC の出力電圧となります。
  操作モードの適切な設定については、表 10 と 11 を参照してください。
- **手動**モードでは、2 つの安全出力 OSSD1 と OSSD2 は、危険領域に障害物がなく、ライトカーテンが正しい**再開信号**を受信した後にのみ有効となります。**このコマンドは、受光器のピン14 で送信されなければなりません。また 0 DVC から+24 VDC への移行を有効にします。**
- **再開コマンドの最短時間は 100ms でなければなりません。**

**警告**

安全保護装置で開口部を制御して、危険領域と開口部を通って危険領域に入り、検知されずに危険領域に留まっているオペレータと危険領域を保護する場合は、必ず手動モード（スタート／リスタートのインターロックを起動）を使用する必要があります。この規定に従わない場合、要員が極めて深刻な危険にさらされる可能性があります。

**危険**

再起動制御は、危険領域の外側で、危険領域とそれと関連する作業領域全体が見通せる場所に設置しなければいけません。危険領域の内側から制御装置へアクセスできるように設置しないでください。

| 手動/自動モードの選択 | 受光器のピン | | 意味 |
|---|---|---|---|
| | PIN 13 | PIN 14 | |
| | 0 | 24VDC | 自動 |
| | 24VDC | 0 | 手動 |
| | 0 | 0 | 認められません |
| | 24VDC | 24VDC | 認められません |

表 11

### *ミューティングの最長時間とタイプの選択*

JANUS ライトカーテンの受光器の入力端子で、使用できる様々なタイプのミューティング機能とミューティング状態の最長時間(タイムアウト)を設定できます。
適切な機能を確保するためには、電源投入時に以下に示すとおりに入力端子を接続する必要があります。

| モデル | 受光器のピン | | タイムアウトの選択 |
|---|---|---|---|
| | 10(CONF3) | 9(CONF2) | |
| 「MT」 | 0 | 24VDC | t1 |
| | 24VDC | 0 | t2 |
| 「ML」「ML S2」 | 0 | 24VDC | t1 |
| | 24VDC | 0 | t2 |

表12 – 2つのセンサを使用するモデル

この場合、t1 = 30 秒、t2 = 90 分
注記:「MT」(2 つのセンサ)と「ML」モデルの場合、ピン7 と 8 を接続してはいけません。

| モデル | 受光器のピン | | | | タイムアウトの選択 | 意味 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 (CONF3) | 9(CONF2) | 8(CONF1) | 7(CONF0) | | |
| 「MI」(2つのセンサ) | 0 | 24VDC | 0 | 0 | t1 | 同時操作モード(4秒以内) |
| | 24VDC | 0 | 0 | 0 | t2 | |
| 「MI」「L」ロジック使用 | 0 | 24VDC | 24VDC | 24VDC | t1 | |
| | 24VDC | 0 | 24VDC | 24VDC | t2 | |
| 「MI」(センサ4つ)「MT S4」 | 0 | 0 | 0 | 24VDC | t1 | 同時操作モード(4秒以内) |
| | 0 | 0 | 24VDC | 0 | 無限 | |
| | 24VDC | 24VDC | 0 | 24VDC | t1 | 順次操作モード |
| | 24VDC | 24VDC | 24VDC | 0 | 無限 | |

表13 – 4つのセンサの「MI」モデルと「MT」モデル

この場合、t1 = 30秒、t2 = 90分

### *オーバーライドの設定*

| 受光器のピン | | 意味 |
|---|---|---|
| 16(OVERRIDE1) | 17(OVERRIDE2) | |
| 0 | 0 | バネ式リターンキーによりオーバーライドを選択 |
| 0 | 24VDC | プッシュボタン(スイッチ)によりオーバーライドを選択 |
| 24VDC | 0 | 認められません |
| 24VDC | 24VDC | 認められません |

表 14

## ミューティング・オーバーライド機能(「M」モデル)

ミューティング機能の起動手順が不適切であったために保護対象の開口部で材料が検出され、機械が停止した場合は、**オーバーライド**機能を使用する必要があります。
この状況では、ライトカーテンおよび / または少なくとも 1 つのミューティング・センサが障害物を検知しているため、OSSD 出力端子は無効になっています。この状態では、**オーバーライド**を要請するLED が点滅します(表 5 参照)。

**注意** オーバーライド機能により、ライトカーテンを材料が遮光していてもライトカーテンの OSSD 出力は出力して、機械を動かし障害物(材料)を取り除くことができます。この状態の時にはミューティング・ライトが点灯します。

**警告** オーバーライド機能を有効としている間は、常時ミューティング・ライトが点灯します。定期的にこのライト(ミューティングライト)が正常に点灯しているかを確認点検してください。

**危険** パルス・コマンドによりオーバーライドすると、ライトカーテンとミューティング・センサの両方とも障害物を検知しなくなるまで安全出力が自動的に有効となります。この間、ライトカーテンは保護対象の開口部へアクセスがあったとしても、これを検知(保護)することはできません。従って、専門の知識を持った技術者が厳格に監督している場合以外は、決して操作しないでください。

オペレータは、前に選択したオーバーライド・モードを使用することになります(表 14 参照)。

1. 連続動作コマンドでオーバーライドする。
2. パルス・コマンドでオーバーライドする。

### *連続動作コマンドでオーバーライドする*

バネ式リターンの双方向キーセレクタを使用して受光器のピン16 と 17 を同時に(最大遅延時間 = 400ms)**+24 VDC** に出力するとこの機能が有効となります。

| ピン16 | ピン17 | 状態 |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 通常動作 |
| 24VDC | 24VDC | オーバーライド要請 |

オーバーライドの最長時間は 15 分です。オーバーライドは 2 つの原因で停止することがあります。

- **セレクタが開放されるか、15 分が経過すると、オーバーライド機能が終了し、**OSSD 出力端子が無効となり、ミューティング・ライトが消灯し、ディスプレイに通常の状態が表示されます。セレクタを開放してから再度入れると、新たにオーバーライドの状態を開始できます。

- **開口部から障害物がなくなり、再びセンサが障害物を検知しなくなると、**オーバーライドが終了し、さらにコマンドを発信しなくても、**保護**された状態が有効となります(ライトカーテンが通常どおり作動します)。

### *パルス・コマンドでオーバーライドする*

プッシュボタン(スイッチ)を使用して、受光器のピン 16 と 17 の状態を反転すると、この機能が有効になります(**最大遅延時間 = 400ms**)。オーバーライド中は、16 と 17 は制御されません。

| ピン16 | ピン17 | 状態 |
|---|---|---|
| 0 | 24VDC | 通常動作 |
| 24VDC | 0 | オーバーライド要請 |

オーバーライドの状態は最大 **15 分間**持続できます(繰り返せます)。
この機能はプッシュボタンを再度押さないと再開できません(**以下の条件に従います**)。

1. 最大総オーバーライド時間(n 連続要請の後) = **60 分**
2. オーバーライドの連続要請の上限 = **30 回**

バリアとセンサが障害物を検知しなくなると(入口のクリア)オーバーライドの状態が終了し、さらにコマンドを発信しなくても保護の状態が再度有効になります(バリアが完全に作動します)。
**以下のいずれかの 1 つの条件が発生すると、タイマー(ポイント1)とカウンタ(ポイント2)がリセットされます。**

- ミューティング手順が適切である。
- システムのリセット(スイッチを切って、再度入れる)

## 「システム・ステータス」の出力端子(「M」モデル)

受光器のピン4 で次の 2 つの異なる情報を検知する信号を受信します。

1. **投光器から到達した微小信号**
2. **OSSD 出力端子の状態**
   - 微小信号が現れていない場合、(OSSD の状態に応じて)出力信号が、1(24 VDC)または0に設定されます。
   - 微小信号の状態で0 V または 24Vへのインパルスがあると、出力信号は 1(24 VDC) または 0 となります。
   - 関連する信号の状態は下図にまとめられます。

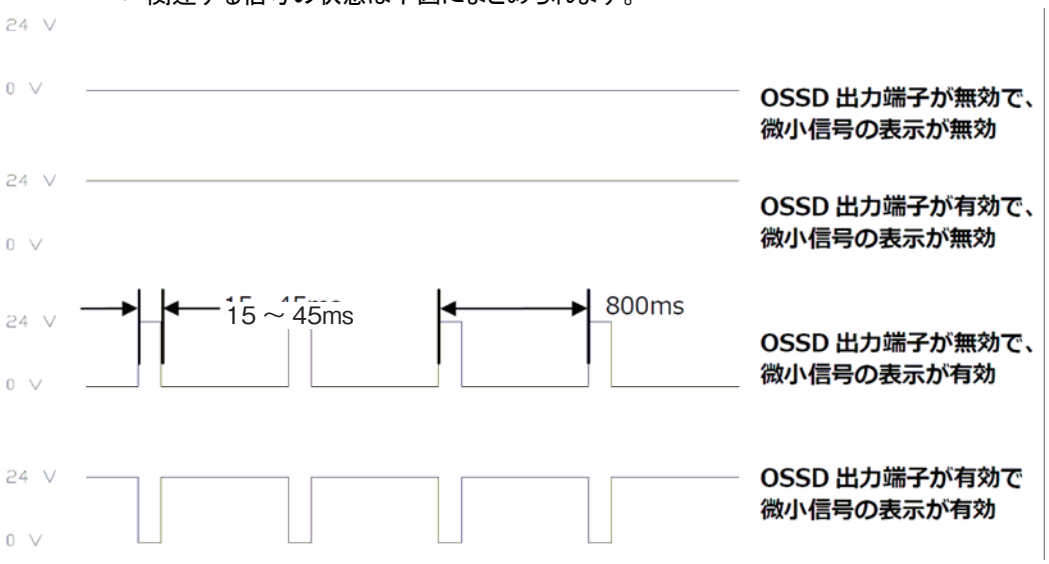



**図 27**

## テスト機能

保護対象領域に障害物がある場合をシミュレートするテスト機能を使用すると、外部監視装置(PLC、制御モジュールなど)を使用して、システム全体の動作を確認できます。JANUS バリア・システムは、自動自己診断機能が搭載されていて、この機能を使用すると、応答時間の不具合を検出できます(この時間はモジュールごとに表示されています)。
この安全システムは常に有効になっていて、外部からの介入は必要ありません。バリアの下流へ接続されている装置を点検したい場合に、このテスト機能を使用できます(保護対象領域に物理的に入る必要はありません)。この機能を使用すると、この機能が有効な状態の間は、いつでもOSSD をオンからオフに切り替えられます。テスト機能の使い方について詳しくは、表 6 を参照してください。
**テスト機能の最小持続時間は 40 msecでなければなりません。**

## セーフティ・モジュールMJB1、MJB2、MJB3 および MJB4

JANUS ライトカーテンをセーフティ・モジュール、MJB1、MJB2、MJB3 および MJB4 と一体化できます。これらのセーフティ・モジュールには、ターミナルボード、配線済みの接続部、設定を選択するディップスイッチおよびライトカーテンの出力端子に接続する2 つのセーフティリレーが搭載されています。

- **MJB1、MJB3 は、JANUS M(ミューティング)機能を搭載して作動し、再開**プッシュボタン、ミューティング・**オーバーライド**のキーセレクタ、ミューティング機能有効信号ランプと 2 つのセーフティリレーが搭載されています。
- **MJB2、MJB4 は、JANUS J(ミューティングなし)の状態で作動し、再開**プッシュボタンと 2 つのセーフティリレーが搭載されています。

**スタート/リスタートインターロックを起動した状態で外部接触子K1/K2と接続する例**

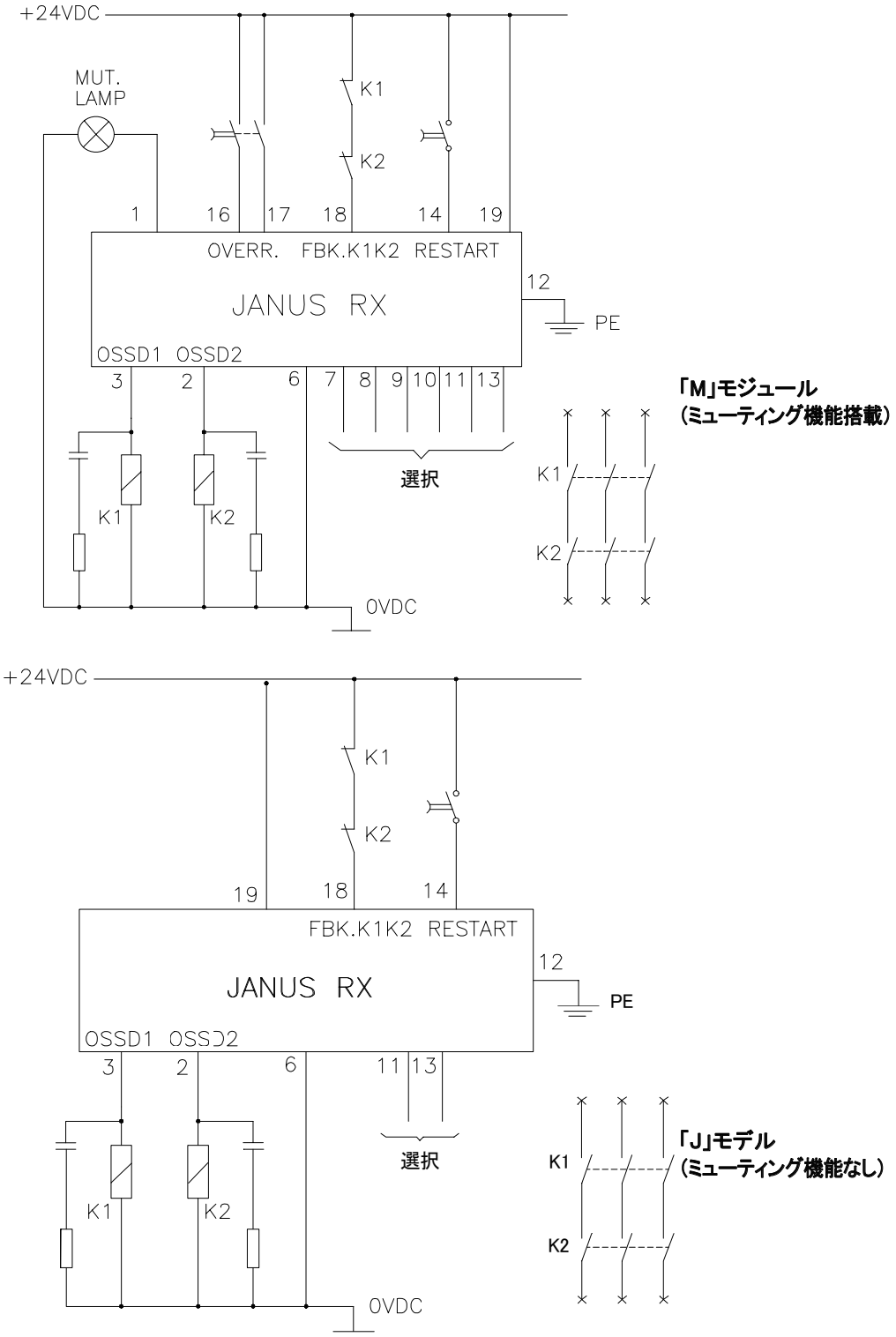
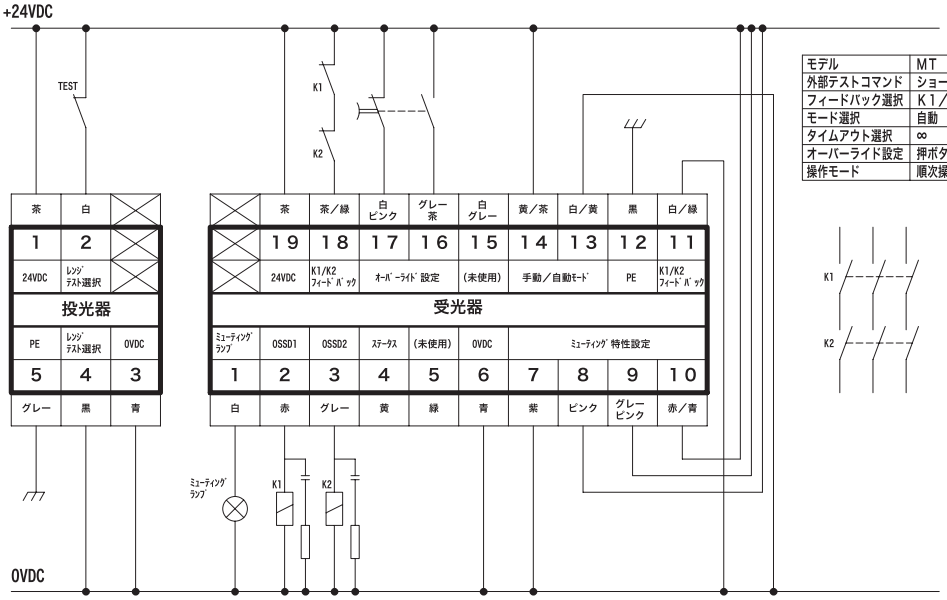


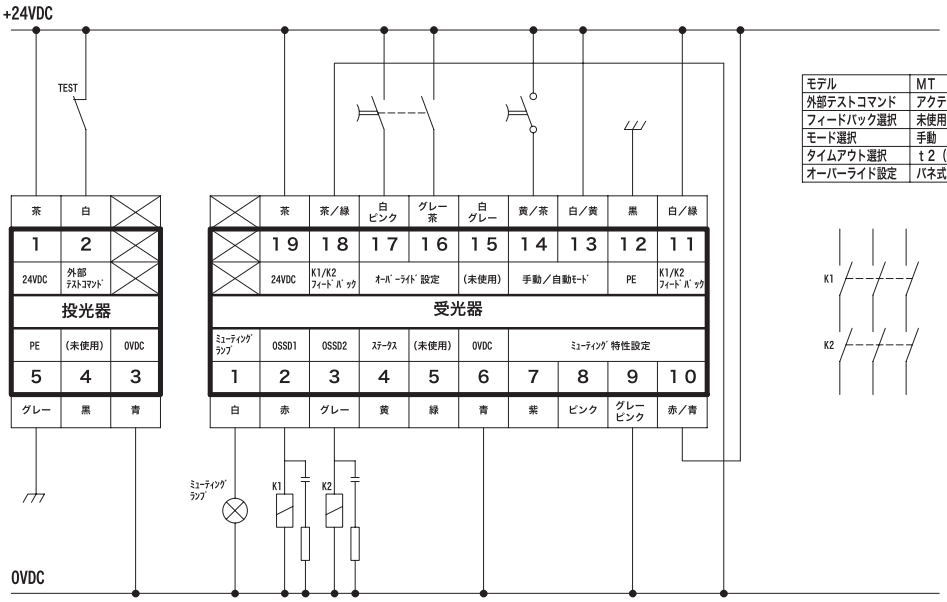

**図28**

**適切にバリアが機能するよう確保するためには、表 6(20 ページ)および 26 ページの「テスト機能」の項に従い投光器のピン2と4を接続することが必要です。適切な動作を確保するためには(ミューティング機能を使用しない JANUS M の場合)、ミューティング・ライトを接続し(ピン1)、表 13 の指示に従いミューティング・モードを正しく設定する必要があります(ピン7、8、9、10)。**



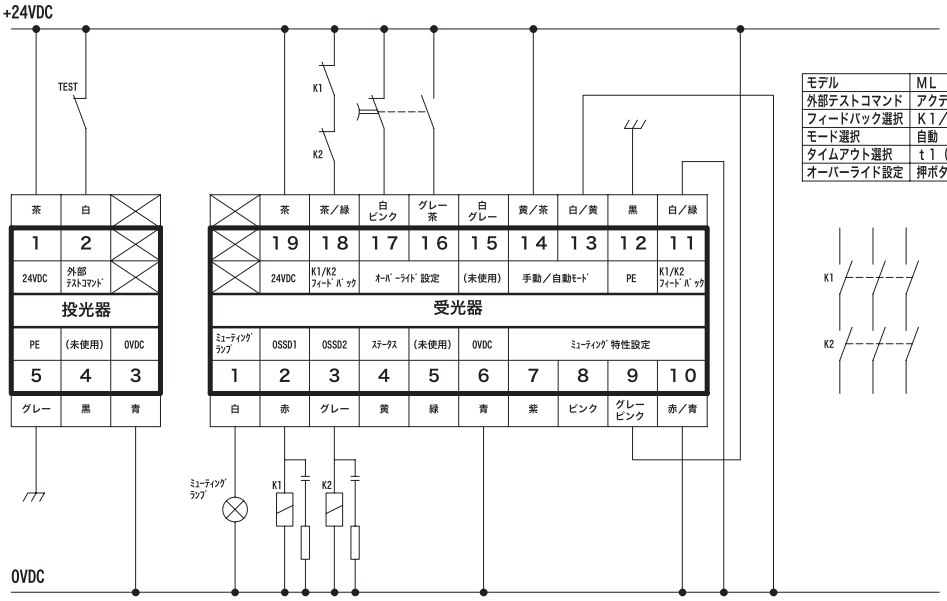

| | |
|---|---|
| モデル | MT S4 |
| 外部テストコマンド | ショートレンジ |
| フィードバック選択 | K1/K2 使用 |
| モード選択 | 自動 |
| タイムアウト選択 | ∞ |
| オーバーライド設定 | 押ボタン (1NO+1NC) |
| 操作モード | 順次操作 |



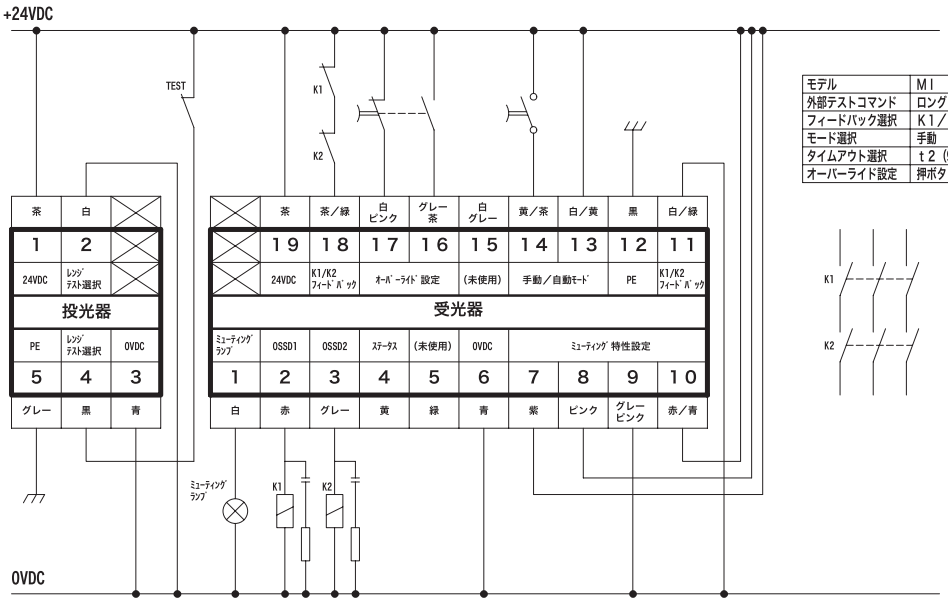




| | |
|---|---|
| モデル | MT |
| 外部テストコマンド | アクティブ |
| フィードバック選択 | 未使用 |
| モード選択 | 手動 |
| タイムアウト選択 | t2 (90分) |
| オーバーライド設定 | バネ式リターン (2NC) |



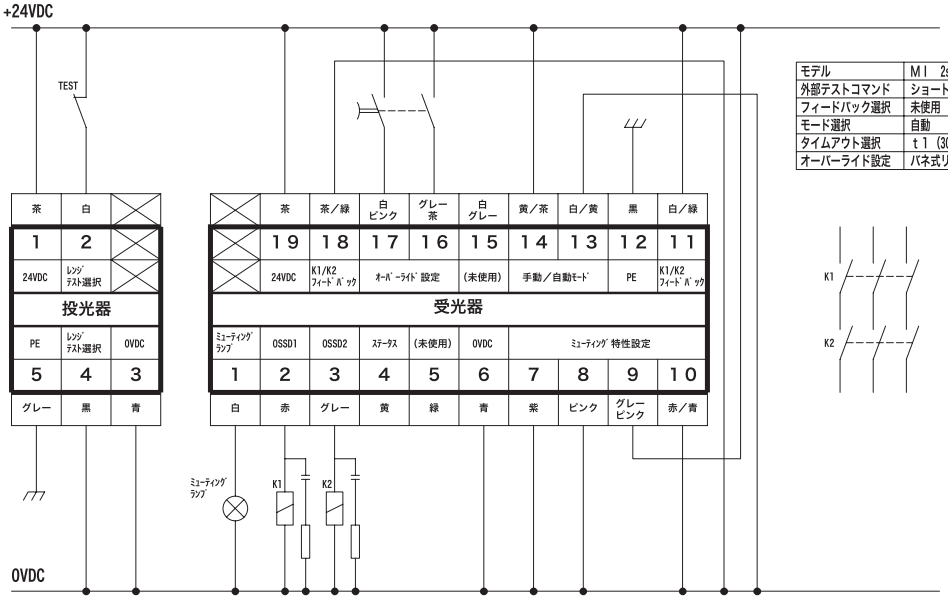




| | |
|---|---|
| モデル | ML |
| 外部テストコマンド | アクティブ |
| フィードバック選択 | K1/K2 使用 |
| モード選択 | 自動 |
| タイムアウト選択 | t1 (30秒) |
| オーバーライド設定 | 押ボタン (1NO+1NC) |




| | |
|---|---|
| モデル | MI 「L」 Logic |
| 外部テストコマンド | ロングレンジ |
| フィードバック選択 | K1／K2 使用 |
| モード選択 | 手動 |
| タイムアウト選択 | t2 (90分) |
| オーバーライド設定 | 押ボタン (1NO+1NC) |




| | |
|---|---|
| モデル | MI 2sensor |
| 外部テストコマンド | ショートレンジ |
| フィードバック選択 | 未使用 |
| モード選択 | 自動 |
| タイムアウト選択 | t1 (30秒) |
| オーバーライド設定 | バネ式リターン (2NC) |

**注意**

保護対象領域（ライトカーテンの検知領域）に障害物がない状態では、受光器の OSSD の両出力とも 24VDC の電圧となります。従って、必要な負荷を出力端子と 0VDC の間に接続する必要があります（図 29）。

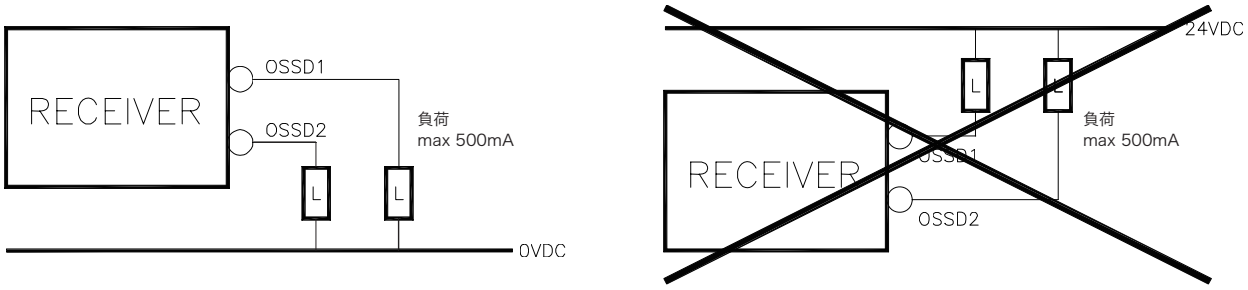



**図 29**

### *ミューティングの状態とインジケータ・ランプ（「M」モデル）*

**警告**

保護対象の開口部近くにインジケータ・ランプを設置して、これでミューティングの状態を外部に知らせる必要があります。

➔ JANUSには、インジケータ・ランプを接続し、ランプが適切に機能しているかどうか、また出力されているかどうかをモニタできる出力端子（**受光器のM23コネクタのピン1**）があります。

➔ JANUS「M」ライトカーテンが適切に機能するためには、ミューティング・ランプが接続されていなければなりません。ミューティング機能を使用しないか、またはミューティング・ランプを接続しないで、JANUS「M」を使用する場合は、受光器のピン1を0 VDC（10KΩ（1/4W）の抵抗器経由で）に接続してください。ミューティング・ランプに不具合があると、ライトカーテンは、受光器のディスプレイに「FAIL」を表示して、停止状態にに切り替わります。

## 寸法

以下の表には、様々な JANUS モデルの寸法が記載されています。32 ページと 33 ページの図を参照してください。

| 「J」モデル | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 寸法 | 16mの範囲 | | | LR | | | | | |
| | 2B | 3B | 4B | 600 | 900 | 1200 | 2B | 3B | 4B |
| A(TX-RX) | 736 | 1036 | 1136 | 736 | 1036 | 1336 | 736 | 1036 | 1136 |
| B（保護対象領域） | – | – | – | 610 | 910 | 1210 | – | – | – |
| C（最初のビームの位置） | 120 | | | 76 | | | | | |

| 「MI」モデル | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 寸法 | 16mの範囲 | | | | | | | | | | | | | | LR | | |
| | 300 | 450 | 600 | 750 | 900 | 1050 | 1200 | 1350 | 1500 | 1650 | 1800 | 2B | 3B | 4B | 2B | 3B | 4B |
| A(TX) | 436 | 586 | 736 | 886 | 1036 | 1186 | 1336 | 1486 | 1636 | 1786 | 1936 | 736 | 1036 | 1136 | 736 | 1036 | 1136 |
| A(RX) | 476 | 626 | 776 | 926 | 1076 | 1226 | 1376 | 1526 | 1676 | 1826 | 1976 | 776 | 1076 | 1176 | 776 | 1076 | 1176 |
| B（保護対象領域） | 310 | 460 | 610 | 760 | 910 | 1060 | 1210 | 1360 | 1510 | 1660 | 1810 | – | – | – | – | – | – |
| C（最初のビームの位置） | 72 | | | | | | | | | | | 120 | | | 76 | | |

| 「ML」-「MT」モデル | | |
|---|---|---|
| 寸法 | 2B | 3B |
| A(TX-RX) | 776 | 1076 |
| C（最初のビームの位置） | 120 | |

**固定：**

A ＜1050 のモデルでは、**ブラケットLL2 つとインサート 2 つ**
A ≧1050 のモデルでは、**ブラケットLL3 つとインサート 3 つ**

## JANUS "MI" - "J"

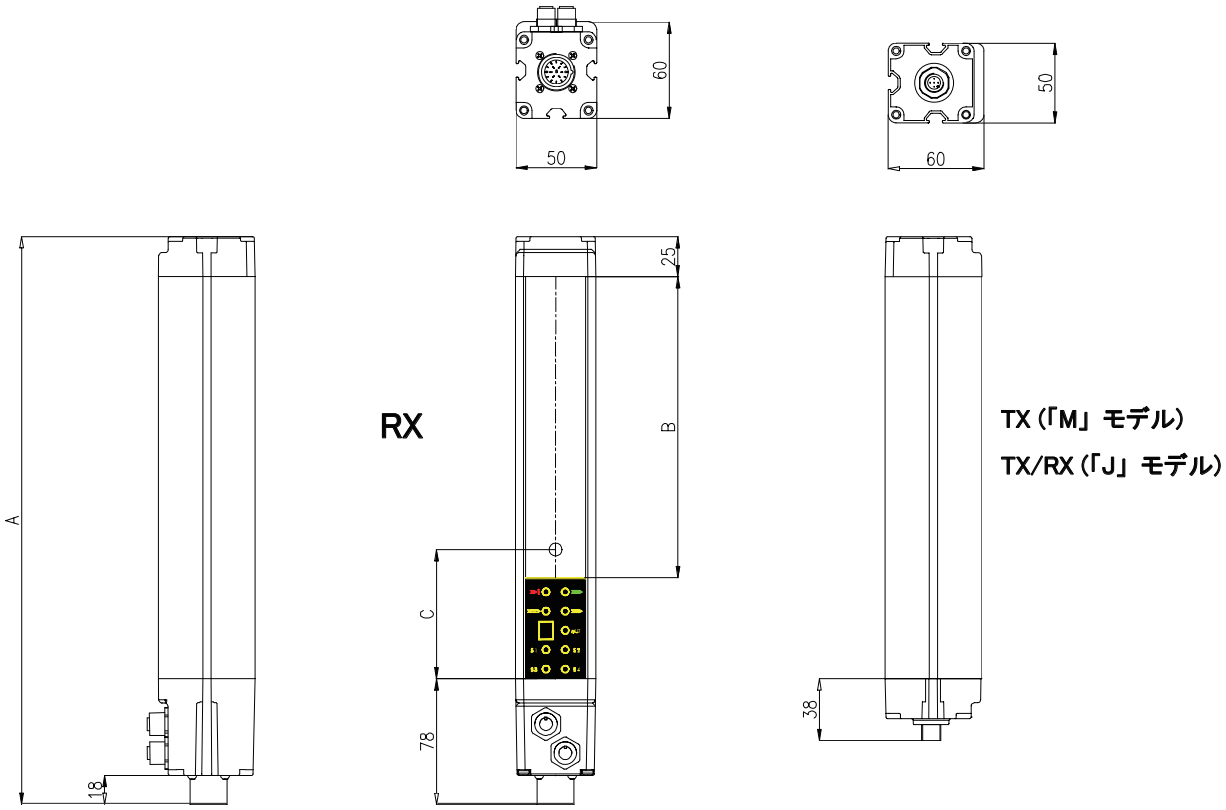
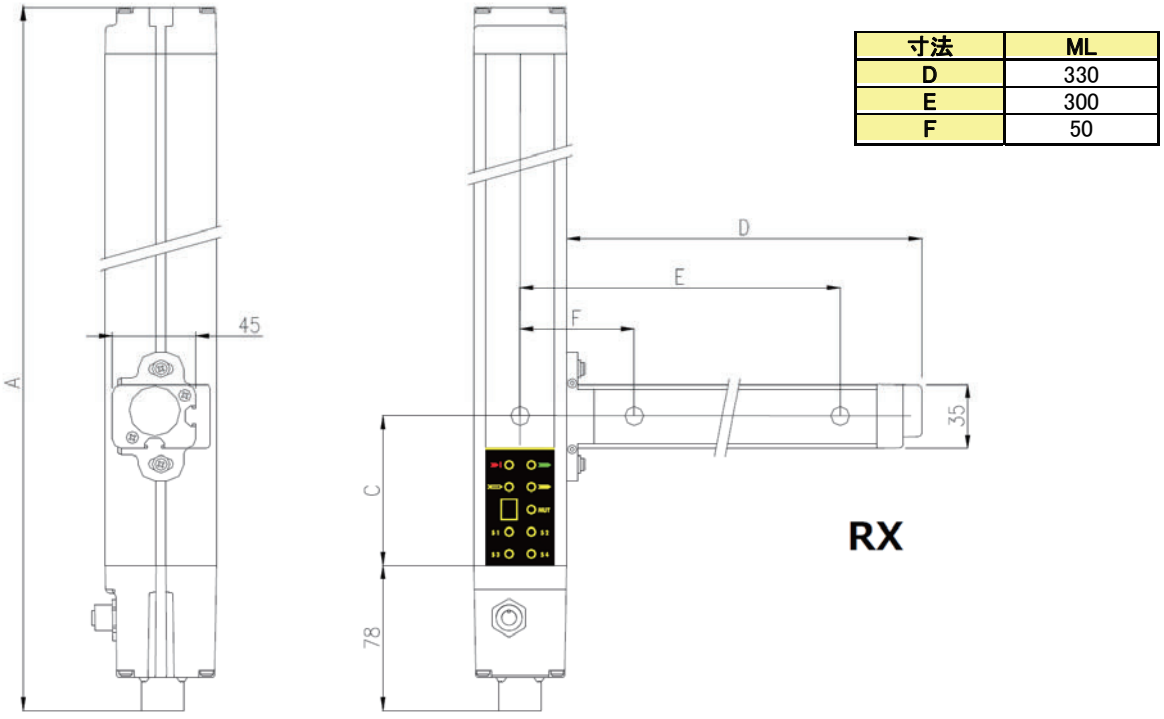



図 30

*C:最初の有効ビームの位置*

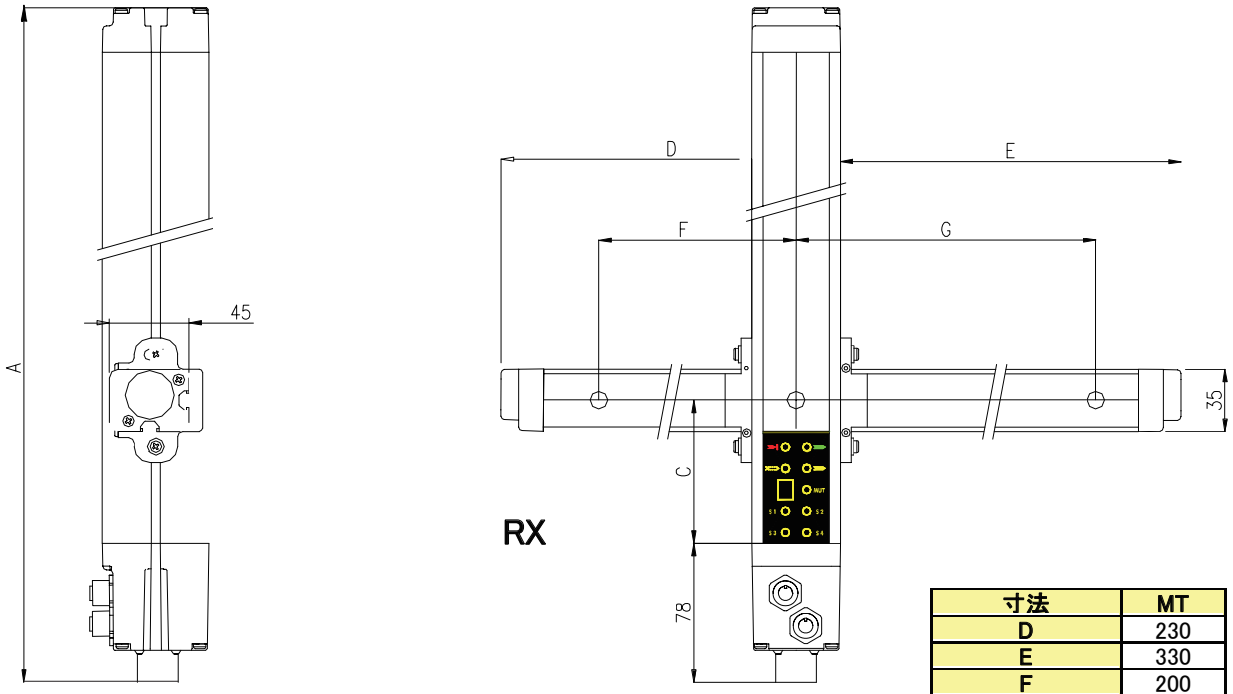
## JANUS "ML"




| 寸法 | ML |
|---|---|
| D | 330 |
| E | 300 |
| F | 50 |

図 31

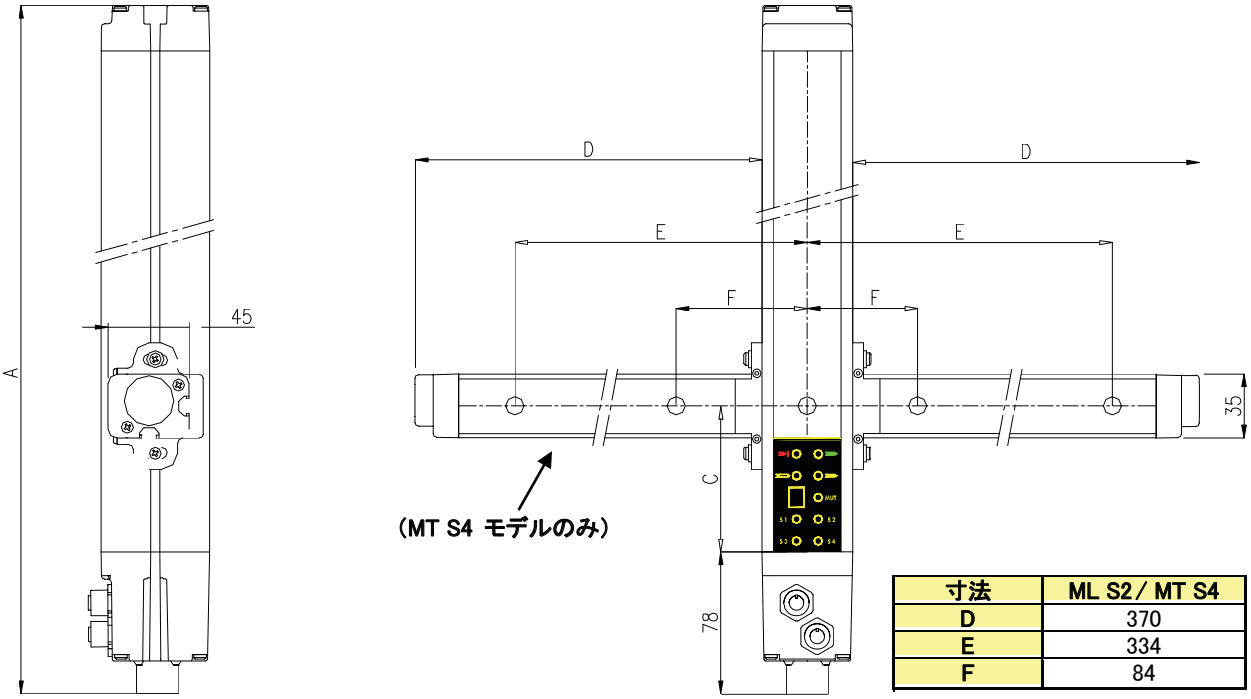
## JANUS ″MT″




| 寸法 | MT |
|---|---|
| D | 230 |
| E | 330 |
| F | 200 |
| G | 300 |

図32

## JANUS「ML S2」－「MT S4」




| 寸法 | ML S2／MT S4 |
|---|---|
| D | 370 |
| E | 334 |
| F | 84 |

図 33

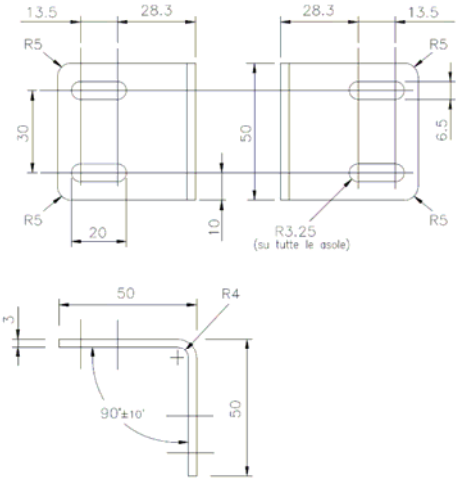



図 34 – 固定用ブラケットLL

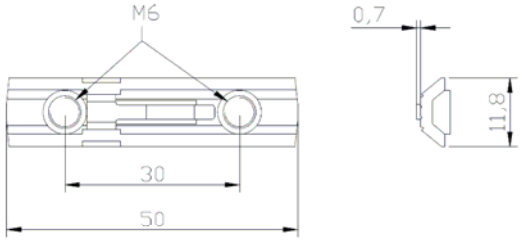



図 35 – 固定用インサート FI

## 技術データ表

| 一般データ | | | |
|---|---|---|---|
| 安全カテゴリ | | 4 | |
| 応答時間 | ms | ≦30 | |
| リセット | | 自動または手動を選択可能 | |
| 電源 | | 24 ± 20% | |
| コネクタ | | 投光器 | M12 – 5ピン(雄) |
| | | 受光器 | M25 – 19ピン(雄) |
| | | *ミューティング・センサ | M12 – 5ピン(雌) |
| 保護定格 | | IP 65 | |
| 最大接続ケーブル長 | m | 100 | |
| ライトカーテンの断面サイズ | mm | 50 x 60 | |
| 使用温度範囲 | ℃ | -10 ～ 55 | 0 ～ 55 *(EXモデル:ATEX)* |
| 最大使用湿度 | % | ≦95 | |
| 安全出力 | | 24VDC-500mA PNP×2 自動制御<br>短絡防止回路、過負荷防止回路、逆接続防止機能付き | |
| 最大出力電流 | mA | 500 | |
| 最大負荷容量 | μF | 2.2 | |
| せん頭オフ電圧 | V | <1 | |
| OSSDと負荷との敗戦抵抗 | Ω | <25 | |
| ライトカーテンの状態と光量低下信号の出力 | | PNP – 24 VDCで100mA | |
| 最大消費電力 | W | 3(投光器) | 6(受光器) |
| * ミューティング・センサへの最大電流<br>(「MI」モデルのみ) | mA | 100 | |
| * ミューティング・ランプの出力 | | 24Vdc / 0.5 ～ 5 W | |
| * ミューティング信号(センサ)の応答時間 | ms | 100 | |
| * ミューティングの最大タイムアウト:モデル<br>「ML」、「ML S2」、「MT」、「MI」の2センサー | | 30秒または90分(選択可能) | |
| * ミューティングの最大タイムアウト:<br>4つのセンサ搭載の「MI」、「MT S4」 | | 30秒または設定なし(選択可能) | |
| * オーバーライドの最大タイムアウト | min | 15(更新可能) | |
| ライトカーテンの寿命 | | 20年 | |
| 安全レベル | | タイプ4 | IEC 61496-1:2004<br>IEC 61496-2:2006 |
| | | SIL 3 | IEC 61508:1998 |
| | | SIL CL3 | IEC 62061:2005 |
| | | PL e– Cat.4 | ISO 13849-1:2006 |

**＊ 仕様書はミューティング機能搭載のモデルにのみ適用可能**

| 「MI」シリーズ | |
|---|---|
| 検出幅 mm | 40mmと90mmの最小検出体のライトカーテンでは310～1810<br>30mmの最小検出体のライトカーテンでは310～1210 |
| 最小検出体 mm | Φ30−Φ40 −Φ90 |
| 身体進入検知用<br>ライトカーテンのビーム数 | 2 − 3 − 4 |
| 検出距離 LOW/HIGH m | 0～6/1～16 |
| ミューティング・システム | 双方向式センサ2つまたは4つ、最大同時操作時間4秒以内<br>双方向式センサ4つ、順次操作 |
| ミューティング・センサ | リレーまたはPNPタイプの外部入力 |
| 「ML」シリーズ | |
| JANUSライトカーテンとセンサエレメント「ML S」の組立済みキット | |
| ライトカーテンビーム数 | 2−3 |
| ライトカーテン検出距離 m | 1 ～ 2.5<br>0 ～ 2 (ML S2 モデル) |
| ミューティング・システム | 最大同時操作有効時間4秒、一方向センサ |
| ミューティング・センサ | 2つの光電式センサ、一体型、位置合わせ済み、配線済み |
| ミューティング・センサの検知面 | 高さと傾斜は調整可能 |
| 「MT」シリーズ | |
| JANUSライトカーテンとセンサエレメント「MT SI」と「MT SE」の組立済みキット | |
| ビーム数 | 2−3 |
| ライトカーテン検出距離 m | 1 ～ 2.5<br>0 ～ 2 (MT S4 モデル)<br>2 ～ 3.5 (MT H モデル) |
| ミューティング・システム | 双方向式2つのセンサ(MT − MT H)または4つのセンサ(MT S4) |
| ミューティング・センサ | 2つのセンサ(MT − MT H)または4つのセンサ(MT S4)、<br>光電式、一体型、位置合わせ済み、配線済み |
| ミューティング・センサの検知面 | 高さと傾斜は調整可能 |

| MT/ML/MT S4/ML S2シリーズ | | 2B | 3B |
|---|---|---|---|
| ライトカーテンビーム数 | | 2 | 3 |
| ビーム間の距離 | mm | 500 | 400 |
| 応答時間 | ms | 7 | 7 |
| 全体の高さ | mm | 776 | 1076 |
| PFHd * | | **7.53E−09** | **7.70E−09** |
| DCavg # | | **97.94%** | **97.99%** |
| MTTFd# | 年 | 100 | |
| CCF # | | 80% | |

| MI シリーズ<br>最小検出体 30 mm | | 303 | 453 | 603 | 753 | 903 | 1053 | 1203 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ライトカーテンビーム数 | | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 |
| 応答時間 | ms | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 |
| 全体の高さ | mm | 476 | 626 | 776 | 926 | 1076 | 1226 | 1376 |
| PFHd * | | **9.06E−09** | **9.98E−09** | **1.09E−08** | **1.18E−08** | **1.28E−08** | **1.37E−08** | **1.46E−08** |
| DCavg # | | **98.24%** | **98.35%** | **98.44%** | **98.50%** | **98.55%** | **98.59%** | **98.63%** |
| MTTFd# | 年 | 100,00 | | | | | | |
| CCF # | | 80% | | | | | | |

| MI series<br>Resolution 40 mm | | 304 | 454 | 604 | 754 | 904 | 1054 | 1204 | 1354 | 1504 | 1654 | 1804 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ライトカーテンビーム数 | | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| 応答時間 | ms | 9.5 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 285 |
| 全体の高さ | mm | 476 | 626 | 776 | 926 | 1076 | 1226 | 1376 | 1526 | 1676 | 1826 | 1976 |
| PFHd * | | **8.71E−09** | **9.45E−09** | **1.02E−08** | **1.10E−08** | **8.17E−08** | **1.25E−08** | **1,32E−08** | **1,40E−08** | **1.47E−08** | **1.55E−08** | **1.62E−08** |
| DCavg # | | **98.19%** | **98.29%** | **98.37%** | **98.44%** | **98.49%** | **98.53%** | **93.57%** | **98.60%** | **98.63%** | **98.65%** | **98.67%** |
| MTT | 年 | 100 | | | | | | | | | 96.72 | 90.94 |
| CCF # | | 80% | | | | | | | | | | |

*** IEC 61508**
**# ISO 13849-1**

| MI シリーズ<br>最小検出体90 mm | 309 | 459 | 609 | 759 | 909 | 1059 | 1209 | 1359 | 1509 | 1659 | 1809 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ライトカーテンビーム数 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 |
| 応答時間 ms | 7 | 8 | 9 | 10 | 10,5 | 11 | 12 | 13 | 13.5 | 14 | 15 |
| 全体的の高さ mm | 476 | 626 | 776 | 926 | 1076 | 1226 | 1376 | 1526 | 1676 | 1826 | 1976 |
| PFHd * | 8.91E-09 | 9.48E-09 | 1.01E-08 | 1.06E-08 | 1.12E-08 | 1.18E-08 | 1.24E-08 | 1.29E-08 | 1.35E-08 | 1.41E-08 | 1.47E-08 |
| DCavg# | 98.22% | 98.30% | 98.36% | 98.41% | 98.46% | 98.50% | 98.53% | 98.56% | 98.58% | 98.61% | 98.63% |
| MTTFd # 年 | 100 | | | | | | | | | | |
| CCF # | 80% | | | | | | | | | | |

| 「MI」、「MILR」シリーズ | | | |
|---|---|---|---|
| アクセス制御で身体を検知するための<br>ライトカーテンのビーム数 | 2-3-4 | | |
| 検出距離 LOW/HIGH m | 8 ～30 /18 ～60 | | |
| ミューティング・システム | 双方向式センサ2つまたは4つ、最大同時操作許容時間4秒<br>双方向式センサ4つ、順次操作 | | |
| ミューティング・センサ | リレーまたはPNP出力端子で外部から | | |
| **「ML」および「MILR」マルチビーム・シリーズ** | **2B** | **3B** | **4B** |
| ライトカーテンビーム数 | 2 | 3 | 4 |
| ビーム間の距離 mm | 500 | 400 | 300 |
| 応答時間 ms | 7 | 7 | 7 |
| 全体の高さ mm | 776 | 1076 | 1176 |
| PFHd* | 7.53E-09 | 7.70E-09 | 7.87E-09 |
| DCavg# | 97.94% | 97.99% | 98.03% |
| MTTFd# 年 | 100 | | |
| CCF# | 80% | | |

| 「MILR」シリーズ　最小検出体40mm | 604 | 904 | 1204 |
|---|---|---|---|
| ライトカーテンビーム数 | 30 | 45 | 60 |
| 応答時間 ms | 17 | 23 | 285 |
| 全体の高さ mm | 776 | 1076 | 1376 |
| PFHd* | 1.02E-08 | 1.17E-08 | 1.32E-08 |
| DCavg# | 98.37% | 98.49% | 98.57% |
| MTTFd# 年 | 100 | | |
| CCF# | 80% | | |

| 「J」、「JLR」シリーズ | | | |
|---|---|---|---|
| 保護対象領域の高さ mm | 40mmの最小検出体のライトカーテンでは310～1810 | | |
| 最小検出体 mm | 40 | | |
| 身体進入検出用ライトカーテンのビーム数 | 2-3-4 | | |
| 検出距離 LOW/HIGH m<br>(「J」モデル) | 0 ～6 /1 ～16 | | |
| 検出距離 LOW/HIGH m<br>(「JLR」モデル) | 8 ～30 /18 ～60 | | |
| **「J」および「JLR」マルチビーム・シリーズ** | **2B** | **3B** | **4B** |
| ライトカーテンビーム数 | 2 | 3 | 4 |
| ビーム間の距離 mm | 500 | 400 | 300 |
| 応答時間 ms | 7 | 7 | 7 |
| 全体の高さ mm | 736 | 1036 | 1136 |
| PFHd* | 7.53E-09 | 7.70E-09 | 7.87E-09 |
| DCavg# | 97.94% | 97.99% | 98.03% |
| MTTFd# 年 | 100 | | |
| CCF # | 80% | | |
| **「JLR」シリーズ　最小検出体40mm** | **604** | **904** | **1204** |
| ライトカーテンビーム数 | 30 | 45 | 60 |
| 応答時間 ms | 17 | 23 | 285 |
| 全体の高さ mm | 736 | 1036 | 1336 |
| PFHd* | 1.02E-08 | 1.17E-08 | 1.32E-08 |
| DCavg# | 98.37% | 98.49% | 98.57% |
| MTTFd# 年 | 100 | | |
| CCF # | 80% | | |

* IEC 61508
# ISO 13849-1

## 点検とメンテナンス

### バリア効果の検証

**警告** 各作業のシフトの前、または段取り変え後には、光電式バリアが正しく作動していることを確認してください。

以下のようにして、該当するテスト用物体を使用して、ビームを遮断してください。

**警告** ライトカーテンの最小検出体仕様値と異なる直径のテスト用物体（テストロッド）を最小検出体のテストには使用しないでください。テスト用物体（テストロッド）の注文番号については 39 ページを参照してください。

図 36 を参照して、以下の手順を試してください。

- テスト用物体を保護対象領域に入れてから、まず保護対象領域の中央で、次に投光器と受光器の近辺で、上から下へ（または下から上へ）ゆっくりと移動します。
- **マルチビーム・モデル**:
  まず検知フィールドの中央で、次に投光器と受光器の近くで、不透明な物体でビームを1 本ずつ遮断します。
- テスト用物体を移動する場合、それぞれの段階で、受光器の赤の LED が常に点灯していることを確認してください。

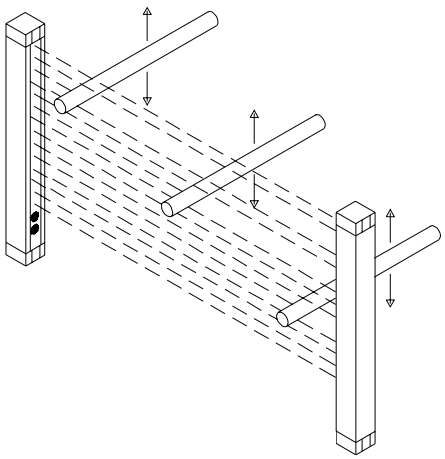


**図 36**

JANUS のバリアには特にメンテナンスは必要ありませんが、投光器と受光器の光学部品の保護面の表面を定期的にクリーニングすることをお奨めします。
湿らせた清潔な布で拭きとってください。特に埃っぽい環境では、表面をクリーニングした後、静電気防止スプレーを使用することをお奨めします。
**研磨剤または腐食性の物質、溶剤、アルコールは決して使用しないでください。**部品を破損する場合があります。ウールの布は使用しないでください。使用すると表面に静電気が帯電する場合があります。

**警告** 検出エリアの側面に反射面がある場合、ライトカーテンの発光・受光面のプラスチック表面に溝状または細かい引っかき傷があると、ライトカーテンの放射角度が増加し、検知精度が損なわれる場合があります。

**警告** また、検出エリアの側面に反射面がなくても、プラスチック表面の傷は、ミューティング・センサによる干渉の原因となり、システムの信頼性が損なわれる場合があります。

**警告** 従って、傷の原因となる塵埃がある環境では、特に注意して、ライトカーテンの発光･受光面のプラスチック表面を慎重にクリーニングする必要があります。（セメント工場など）

受光器にある微小信号受信状態を示すオレンジ色の LED が点灯している場合（図26 の LED1）は、以下の点を確認してください。

ライトカーテンの投光部、受光部がきれいである。
投光器と受光器の位置合わせが適切である。

それでもLED が消灯しない場合は、購入窓口までご連絡ください。

## トラブルシューティング

受光器のディスプレイに表示されている内容から、システムの不具合の原因を追跡できます。本取扱説明書の「**インジケータ**」の章で説明したとおり、不具合が発生すると、システムが停止し、受光器のディスプレイに、不具合の種類を特定する数値コードが表示されます（以下の表参照）。不具合が解決すると、ディスプレイからコードが消え、システムが自動的に再開します。

**投光器**

| LED<br>（点滅） | 診断 | 解決方法 |
|---|---|---|
| 赤 | 内部の不具合 | 修理が必要です。購入された窓口へ連絡のうえ修理依頼してください。 |
| 赤＋黄 | 内部の不具合 | 修理が必要です。購入された窓口へ連絡のうえ修理依頼してください。 |
| 赤＋緑 | 内部の不具合 | 修理が必要です。購入された窓口へ連絡のうえ修理依頼してください。 |
| 赤＋オレンジ | 範囲の選択ミス | 投光器の範囲の選択を修正してください。 |

**受光器**

| コード（点滅） | | 診断 | 解決方法 |
|---|---|---|---|
| F | | エラー・コードに交互に表示されます | |
| 設定エラー | C | システム設定が正しくない<br>（Cが表示され、LEDが点滅する場合は<br>正しくない設定を意味します）（表4参照） | 選択した設定に従い接続部を点検してください。 |
| | *L | ミューティング・ライトがないか、<br>ミューティング・ライトの不具合 | ミューティング・ライトがあるかどうか、適切に機能しているかどうか点検してください。 |
| | U | 不適切な「システム・ステータス」<br>または信号接続部の過負荷 | 端子4の接続を点検してください。 |
| | 2 | OSSD出力端子が+24 VDCに誤って接続されています。 | コネクタの端子2と3（OSSD）の接続を慎重に点検してください。<br>**警告**：ミューティング機能（OSSD）と0 VDC間に負荷がなければなりません。 |
| | E | 外部接点の使用可能/使用不可信号がないか、<br>コンタクタからのフィードバックがありません。 | 端子11と18の接続を点検してください。 |
| | H | オーバーライドの設定が正しくありません。 | 端子16と17の接続を点検してください。 |
| | *II | ・ ミューティング・センサの信号が不安定<br>・ バリアは2つのセンサ用に設定されていますが、3つまたは4つのセンサがあります（対応するLEDが点滅）。 | ・ ミューティング・センサの位置を点検してください。<br>・ 接続してあるセンサの数と選択した設定を確認してください。 |
| 不具合 | 3 | 内部エラー | 修理が必要です。購入された窓口へ連絡のうえ修理依頼してください。 |
| | 4 | 内部エラー | 修理が必要です。購入された窓口へ連絡のうえ修理依頼してください。 |
| | 5 | OSSD出力端子の内部エラー<br>または、これらの端子の接続が間違っている | コネクタの端子2と3（OSSD）の接続を慎重に点検してください。<br>これらの端子を直接+24 VDCまたは0 VDCへ接続した可能性があります。<br>そうでない場合は、修理が必要です。購入された窓口へ連絡のうえ、修理依頼してください。 |
| | A | 内部エラー | 修理が必要です。購入された窓口へ連絡のうえ修理依頼してください。 |

**＊ 仕様はミューティング機能搭載のモデルにのみ適用**

| コード<br>（点滅しない） | 診断 | 解決方法 |
|---|---|---|
| 6 | OSSD出力端子間の短絡回路 | 端子2と3の接続を慎重に点検してください。 |
| 0 | OSSD出力端子の過負荷 | コネクタの端子2と3（OSSD）の接続を慎重に点検してください。必要に応じて負荷を調整し、必要な電流を最大500 mA（2.2 μF）に低下させてください。 |
| 1 | 投光器の干渉を検知<br>（最低30秒間コードが表示されます） | 干渉している投光器を慎重に特定して、<br>次のいずれかの措置を講じてください。<br>・ 投光器と受光器の位置を切り替えます。<br>・ 干渉している投光器を移動して、受光器にビームが放射されないように防止します。<br>・ 不透明の物体を使用して、干渉している投光器からのビームを遮断します。 |
| t（点滅） | パルス・コマンドによる<br>オーバーライドのタイムアウト | システムをリセットしてください。 |

## アクセサリ

| モデル | 説明 | コード |
|---|---|---|
| JANUS MJB1 | ミューティング用接続箱 | 1360902 |
| JANUS MJB2 | 接続箱 | 1360903 |
| JANUS MJB3 | ミューティング用接続箱 | 1360904 |
| JANUS MJB4 | 接続箱 | 1360905 |
| **JANUS受光器のコネクタ** | | |
| CJ3 | M23雌コネクタ、19極、3mのケーブル | 1360950 |
| CJ5 | M23雌コネクタ、19極、5mのケーブル | 1360951 |
| CJ10 | M23雌コネクタ、19極、10mのケーブル | 1360952 |
| CJ15 | M23雌コネクタ、19極、15mのケーブル | 1360953 |
| CJ20 | M23雌コネクタ、19極、20mのケーブル | 1360954 |
| CJM23 | M23雌コネクタ、19極、ケーブルなし | 1360955 |
| **JANUS投光器のコネクタ** | | |
| CD5 | M12雌コネクタ、5極、5mのケーブル | 1330950 |
| CD10 | M12雌コネクタ、5極、10mのケーブル | 1330956 |
| CD15 | M12雌コネクタ、5極、15mのケーブル | 1330952 |
| CD20 | M12雌コネクタ、5極、20mのケーブル | 1330957 |
| **JANUS受光器とミューティング接続箱MJB1の接続/MJB2用コネクタ2個付きケーブル** | | |
| CJBR3 | M23雌コネクタ2個付き3mのケーブル | 1360970 |
| CJBR5 | M23雌コネクタ2個付き5mのケーブル | 1360971 |
| CJBR10 | M23雌コネクタ2個付き10mのケーブル | 1360972 |
| **JANUS投光器とミューティング用接続箱MJB1の接続/MJB2用コネクタ2個付きケーブル** | | |
| CJBE3 | M12雌コネクタ2個付き3mのケーブル | 1360960 |
| CJBE5 | M12雌コネクタ2個付き5mのケーブル | 1360961 |
| CJBE10 | M12雌コネクタ2個付き10mのケーブル | 1360962 |
| **テストロッド** | | |
| TR30 | 30mm径のテストロッド | 1330962 |
| TR40 | 40mm径のテストロッド | 1330963 |
| **留具** | | |
| LL | 固定用ブラケットLLタイプ4個のセット | 7200037 |
| LH | 固定用ブラケットLHタイプ4個のセット | 7200081 |
| FI 4 | 固定用インザート4個のセット | 1330972 |
| FI 6 | 固定用インザート6個のセット | 1330973 |

## 保証

REER 社は、通常の条件下で使用した場合、JANUS システム（新品の場合）には素材および製造上の欠陥がないことを12 ヶ月間保証いたします。保証期間中、製造上の欠陥があった場合無償で欠陥部品の交換を行います。REER社は、装置を修理するか、修理に代わり、同じ型式の他の製品または同じ特性の製品と交換するかどうかを決定する権利を保有します。

次の条件が満たされた場合に本保証が適用されます。

- 製品の納入日から12 ヶ月以内にお客様から故障について当社に通知があった場合
- 製品および部品が、REER社納入時の状態であり、変更されていない場合
- 直接間接を問わず欠陥または不具合が以下に起因しない場合＜不適切な使用＞
  - 取扱説明書の手順に従わなかった場合
  - 不適切なメンテナンスを行なった場合
  - REER社の承認を受けていない要員が修理、変更、調整を行ったか、不正改造の場合など
  - 事故または衝撃を受けた場合（輸送中または不可抗力に起因する場合も含む）

***放電式バリアの適切な動作を確保するためには 本取扱説明書*の規則、指示および注意事項をすべて遵守する必要があります。前述の指示に従わなかったことに起因する事象に対して、弊社は一切の責任を負いません。**

仕様書は通知をせずに変更となる場合があります。事前に購入窓口経由でREER社から許可を得ない限り、本取扱説明書のいかなる部分も複写することはできません。

azbil

アズビル商事株式会社

http://as.azbil.com/　株式会社山武商会から社名変更いたしました。


本社　〒170-8462 東京都豊島区北大塚1-14-3 大塚浅見ビル

| | |
|---|---|
| 東京本店 | (03)5961-2180 |
| 事業企画部 | (03)5961-2153 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 大阪支店 | 〒532-0011 | 大阪市淀川区西中島5-5-15(新大阪セントラルタワー) | (06)7668-0023 |
| 名古屋支店 | 〒460-0024 | 名古屋市中区正木3-5-27(正木第三ビル) | (052)380-5558 |
| 九州支店 | 〒802-0001 | 北九州市小倉北区浅野3-8-1(AIMビル) | (093)285-3751 |
| 神奈川営業所 | 〒243-0014 | 神奈川県厚木市旭町1-38-7(後藤ビル) | (046)228-1530 |
| 茨城営業所 | 〒312-0045 | 茨城県ひたちなか市勝田中央12-15(第一田中ビル) | (029)273-8887 |
| 北関東営業所 | 〒373-0851 | 群馬県太田市飯田町1245-1(金十清水ビル) | (0276)30-2072 |
| 新潟営業所 | 〒950-0088 | 新潟市中央区万代4-4-27(新潟テレコムビル) | (025)364-2726 |
| 静岡営業所 | 〒420-0859 | 静岡県静岡市葵区栄町3-9(朝日生命静岡ビル) | (054)272-5300 |
| 諏訪営業所 | 〒391-9001 | 長野県茅野市中沖2-4 | (0266)75-8001 |
| 兵庫営業所 | 〒675-0064 | 兵庫県加古川市加古川町溝之口539(オーエムパーキングビル) | (079)458-6655 |
| 広島営業所 | 〒732-0052 | 広島県広島市東区光町1-10-19(日本生命広島光町ビル) | (082)535-0017 |
| 鳥栖営業所 | 〒841-0051 | 佐賀県鳥栖市元町1376-1(鳥栖シティビル) | (0942)84-4331 |


※外観、仕様、価格等は製品改良のため予告なく変更することがあります。

120928-0000-1-AS